




صواريخ أرض جو قصيرة المدى
(الصواريخ المحمولة على الكتف)
السام ٧ و١٤ نموذجا

Man-portable air-defense systems (MANPADS)

جمع

سليمان العلي

بيت المقدس



1442 هـ 2021 م

Baytalmaqdiss44@gmail.com

بيت المقدس

صواريخ أرض جو قصيرة المدى

(الصواريخ المحمولة على الكتف)

السام 7 و14 نموذجا

Man-portable air-defense systems

(MANPADS)

جمع وترتيب

سليمان العلي

بيت المقدس

المقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على رسول الله الأمين وعلى آله وصحبه والتابعين، أما بعد:

فهذه مذكرة أعددتها عن صواريخ الدفاع الجوي قصيرة المدى، سعيت في جمعها وإعدادها من عشرات المراجع العربية والأجنبية وكذلك بعض المرئيات والتسجيلات الصوتية وكذا المذكرات التي وضعها الإخوة المجاهدون في هذا الموضوع وما أنا إلا عالة على ما كتبوه وسابق خبرتهم، وكذا أتيت ببعض المعلومات من المذكرة الرسمية للسام 7 لمعهد الدفاع الجوي في الجيش اليمني بحكم أنه يستقي معلوماته من المصنع الأم البائع، وجعلت الكلام على السام 7 ثم السام 14 كمثال ونموذج على الكلام على هذه الصواريخ، إذ هي متقاربة في الجملة في هدفها وفكرة استعمالها وإن كانت تختلف في بعض الأدوات والدول المنتجة، إضافة إلى أن هذين النوعين من الصواريخ منتشر بشكل واسع في كثير من الأقطار التي تكثر فيها النزاعات من شرق الأرض إلى غربها، كذلك ألحقت بها ما كتبه الإخوة حول صاروخ ستينجر وصاروخ FN-6 الصيني وصاروخ سام 14 وكيفية استخدامها حتى يكون جامعا في موضوعه قدر المستطاع ومرجعا شاملا، والله أسأل أن ينفع بها إخواننا المجاهدين في كل مكان، وأن يجعلها مفتاح سوء على طائرات الأعداء.

ملاحظة: بالنسبة لتقادير خصائص السلاح كالسرعة ونحوها تختلف المراجع في هذا الشأن وهو اختلاف يسير واعتمد ما أحسب أنه الأقرب والأوثق.

أقسام صواريخ الدفاع الجوي

القسم الأول: صواريخ أرض جو قصيرة المدى.

القسم الثاني: صواريخ أرض جو متوسطة المدى.

القسم الثالث: صواريخ أرض جو بعيدة المدى.

القسم الثاني والثالث يطلق من منصة إطلاق صواريخ ضخمة ويصل مداه إلى 200، 300 كيلو متر أو يزيد.

تعريف صواريخ الدفاع الجوي قصيرة المدى

هو نظام دفاع جوي صاروخي قصير المدى، موجه ضد الطائرات التي تطير على ارتفاع منخفض، ويطلق من على الكتف من قبل شخص واحد أو من منصة صغيرة ويصل مداها إلى أقل من 10 كم.

ويتم إنتاج هذه الصواريخ من خمسة وعشرين بلدا حول العالم.

وضعيات صواريخ الدفاع الجوي قصيرة المدى وأساليب إطلاقها

الوضعية الأولى: أن يكون الصاروخ في قاذفه بدون قاعدة ومنصة تثبته ويطلق هنا من على الكتف ويكون إطلاقه وحمله من قبل شخص واحد مثل صاروخ السام 7 وستينجر.

الوضعية الثانية: أن يكون الصاروخ في قاذفه على منصة وقاعدة إطلاق أو مسند ثلاثي الأرجل، ويطلق الرامي الصاروخ من تلك المنصة، ويكون صاروخا واحدا فقط، ويطلق من قبل شخص واحد ويتم حمله بعد فكه بواسطة مفرزة من فردين أو ثلاثة، مثل نظام صاروخ ميسترال الفرنسي أو الصاروخ السويدي RBS 70 والصاروخ الكوري جنوبي Chrion.

الوضعية الثالثة: أن يكونا صاروخين من نوع واحد على منصة، ويتم إطلاقهما سويا على الهدف من قبل شخص واحد، وذلك لضمان إصابة الصاروخ للهدف، وتكون هذه المنصة متحركة، علما بأنه يمكن أن يأتي على وضعية الرمي على الكتف بصاروخ واحد وذلك مثل سام 18 وسام 24 وغيره، وقد يكون هناك صواريخ من الوضعية الثانية الذي يكون على منصة ولكن بصاروخين كما يقع أحيانا في الميسترال.







وهذه كيفية التنشين في هذه المنصة ويكون من الوسط:





وفي الصور التالية يظهر كيف يتم إطلاق صاروخين من منصة:



منصة متحركة:





وهذه صورة لمنصة متحركة لصواريخ دفاع جوي في ليبيا:



وهذه صور لسام 18 على منصة متحركة:



وهذه صورة لسام 24 على منصة مدفع 23:



الوضعية الرابعة: أن تنصب مجموعة من الصواريخ الموجهة على منصة إطلاق على العربات والسفن، وهذا يمكن أن يفعل مع معظم الصواريخ الموجهة بحسب ما ترغبه الدولة، وذلك مثل الصاروخ ميسترال مركب على سفينة حربية:



وهذا صاروخ سام 24 مركب على سفينة حربية:





عربة مركب عليها ثمانية صواريخ سام 7، في كل جانب أربعة:



وهذه دبابة مركب عليها صواريخ سام 24:



وهذا صور لسام 18:



صور لصاروخ ستنيجر على مدرعة:



عربة همر مركب عليها قاعدة لثمان صواريخ ستينجر:



الوضعية الخامسة: أن تركب مجموعة صواريخ على طائرة حربية:

ويكون في هذه الحالة صاروخ جو جو، فمثلا يركب صاروخ ستينجر على طائرة الاباتشي لاستهداف الطائرات المعادية.

ويركب السام على بعض الطائرات الروسية، وهذه صور لطائرات هيلوكبتر مركب عليها سام 24:



صاروخ ميسترال منطلق من الحوامة الأوروبية تيجر:



أجيال الصواريخ من حيث التطوير

الجيل الأول من الصواريخ المحمولة على الكتف

وهي الصواريخ التي توجه حراريا وتقل سرعة الصاروخ عن 500 متر / ث أو تقرب منها وبالتالي لا تستطيع تعقب سوى الأهداف التي لا تزيد سرعتها عن 250 متر/ ث مثال (سام 7، صاروخ رد الأمريكي، صاروخ HN- 5 الصيني) وهذه الصواريخ تتأثر بالمصادر الحرارية الأخرى.

الجيل الثاني من الصواريخ المحمولة على الكتف

وهي الصواريخ التي توجه حراريا مثال سام 14، ستينجر، وتم إضافة تبريد للعين الباحثة حيث يضمن ذلك ترشيح وفلترة المصادر الحرارية الأخرى، وأيضا أضيفت إليها خصائص فلترة يجعلها تواجه المشاعل الحرارية ولا تتأثر بها.

الجيل الثالث من الصواريخ المحمولة على الكتف

وتصل سرعة الصاروخ إلى 600 متر / ث أو أكثر وبالتالي تستطيع تعقب الأهداف التي تصل إلى 300 م / ث مثل الميسترال الفرنسي وستينجر بي وسام 18 الروسي، يمكنها أخذ شبه صورة للهدف، وكذلك التعرف على المشاعل الحرارية ورفضها.

الجيل الرابع: وهي الصواريخ التي تعتمد على وسائل توجيه غير حرارية مثل التوجيه الليزري والتلفزيوني مثل الصاروخ البريطاني ستارستريك والصاروخ السويدي RBS 70، وذلك بأن يتم توجيه الليزر بشكل يدوي من قبل الرامي على الطائرة ويقوم الصاروخ بمتابعة الليزر وضرب الطائرة، وبهذا الأسلوب يمكن ضرب الطائرة

من جميع الاتجاهات ولا تتأثر بالمشاعل الحرارية، والآن يعمل على تطوير ليزر متابع للطائرة بشكل اوتوماتيكي بحيث يتطلب من الرامي تعيين الهدف المرة الأولى والنظام سيكمل التعقب للهدف.

ظهر الجيل الثاني والثالث في الثمانينات وظهرت عليه التحسينات فقد تم تحسين محركات الصاروخ والتصفية للإشعاعات الحرارية وزيادة المدى القاتل للصاروخ وزياد السرعة، ويمكن أن يطلق بزاوية انطلاق دنيا، وكذلك يمكن أن يطلق على الطائرة في كل وضعياتها بخلاف الجيل الأول الذي اختص بالاشتباك مع القطاع الخلفي من الطائرة لكونه الأسخن.

فالصواريخ الحديثة المتطورة في الأجيال الأخيرة هو صاروخ كل الوضعيات أي الصاروخ القادر على الاشتباك مع الأهداف الجوية المعادية وتتبعها وإصابتها من جميع الاتجاهات وفي جميع القطاعات من الأمام ومن الخلف ومن الجوانب، بخلاف الصواريخ الأقدم والتي كانت قادرة على تتبع الهدف وإصابته من الذيل ومن الخلف فقط، ولذا كان من سيئاتها أنها تتيح للطيران الإغارة لأنها تضعف عن استهدافه في حال إقباله بالتالي تقتصر مهمتها فقط في ميدان القتال على الاشتباكات الانتقامية مع الطائرات المعادية بعد أن تكون قد قامت فعلا بإطلاق الأسلحة التي معها، وذلك بالإضافة إلى العيب الآخر وهو الاشتباك مع الأهداف السريعة في مرحلة انسحابها وهذا يجعل نسبة إصابتها ضئيلة جدا لكونها سريعة.

صورة حرارية لطائرة عمودية تظهر حرارة محركها في الخلف:



ويظهر في هذه الصور الصاروخ وهو يضرب الطائرة من محركها في الخلف:



وهذه صور أخرى لطائرة مستهدفة بصاروخ حراري وهو يتوجه إلى المحرك في الخلف:

وهذه صور أخرى لصاروخ حراري ينحرف إلى مؤخرة الطائرة الحربية بعدما يسبقها لشدة الحرارة هناك ويصيبها:







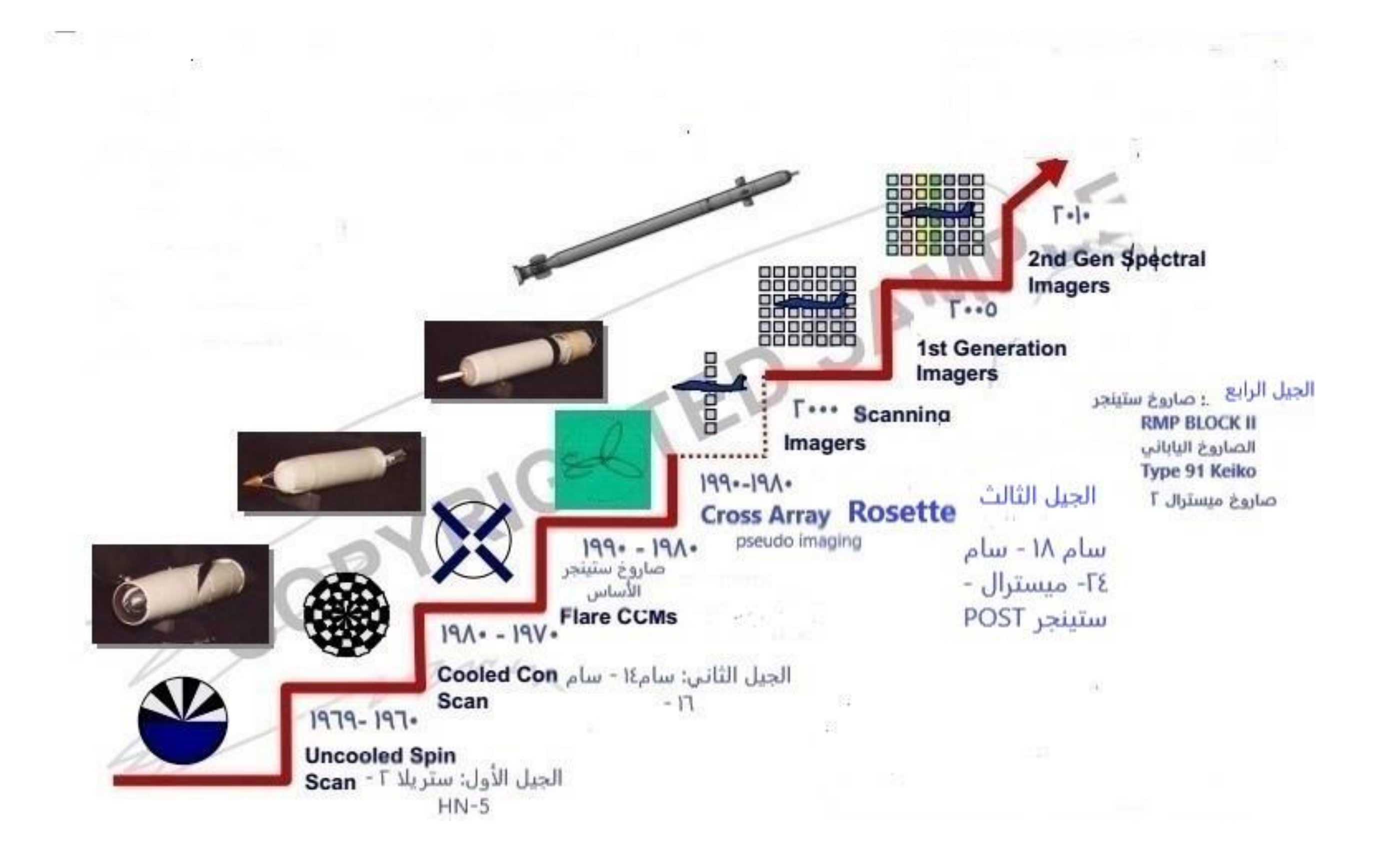
وهذه صور أخرى لصاروخ يضرب محرك طائرة هليكوبتر على الأرض:



وهذا الميزة في الصواريخ المتطورة ترجع إلى أسباب منها أنها مزودة بغاز الارغون النقي الذي يبرد العين الباحثة من أجل أن تكون أكثر حساسية للحرارة وتقفل على الهدف من جميع اتجاهاته حتى من الأماكن الأقل حرارة كمقدمة الطائرة وجوانبها، كصواريخ ستينجر والصاروخ السويدي والصيني وصواريخ سام الأخيرة.

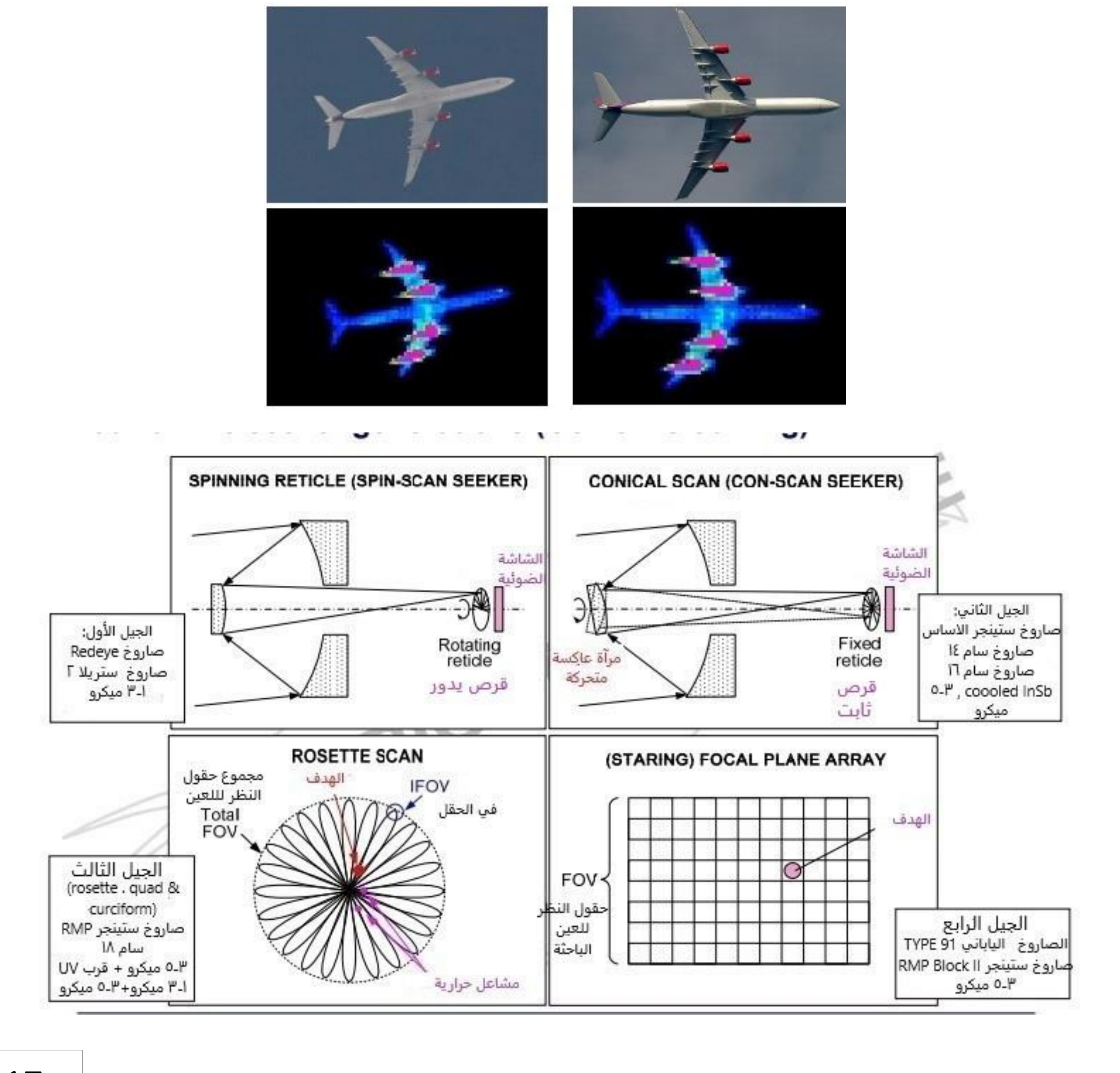
ومن الأسباب الفرق بين الأجيال في حساسية العين للأشعة تحت الحمراء ودقتها، فالجيل الأول كان يعتمد على باحث (مثال عليه سام 7 = spin-scan) والجيل الثاني على باحث (مثال عليه سام 14 – سام 16= con-scan أو Conical scan) ومبادئ reticle أما الجيل الثالث فيعتمد على باحث نوع (مثال عليه سام 18= Rosette- Cross Array) لإنتاج شبه صورة الهدف والخلفية، أما الجيل الرابع فقد أحدث قفزة هامة باستخدامه باحث نوع (مثال عليه صاروخ ميسترال 2 = Imaging Tracker) و (a focal plane array of detectors) والذي يعطي صورة كاملة عن المشهد والهدف.

هذه صورة لتطور العين الباحثة عن الهدف وتمييز أشعة الأهداف عبر تاريخ تطورها ويظهر شكل تقنية العين:

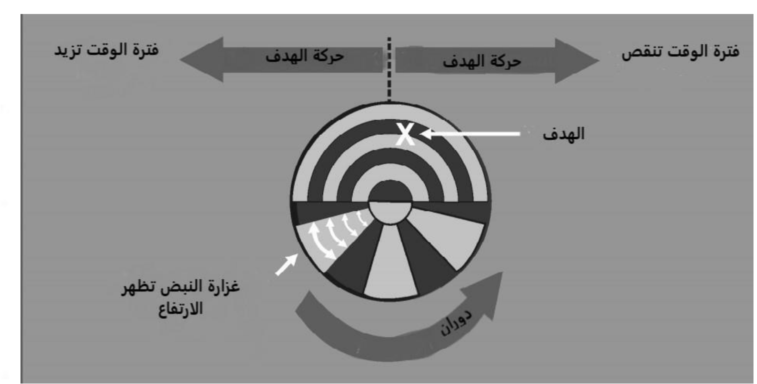


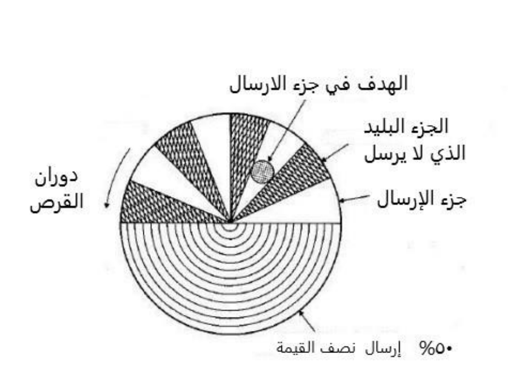
ومن أصناف الجيل الأول الصاروخ الباكستاني انزه 1، ومن أصناف الجيل الثاني الصاروخ الصيني QW-1 وFN -6 والصاروخ الباكستاني أنزه 2 وبعض المصادر تقول صاروخ ستينجر الأساس.

بالنسبة لتقنية Rosette فتشمل أيضا الصاروخ الصيني QW-18 وصاروخ QW-2, QW-11 وصاروخ ستينجر RMP وصاروخ ستينجر RMP BLOCK I وصاروخ GROM البولندي وصاروخ Chiron الكوري وصاروخ FN-16 الصيني وصاروخ أنزه 3 الباكستاني وأما تقنية الصف البؤري فتشمل الصاروخ الصيني QW-4 .

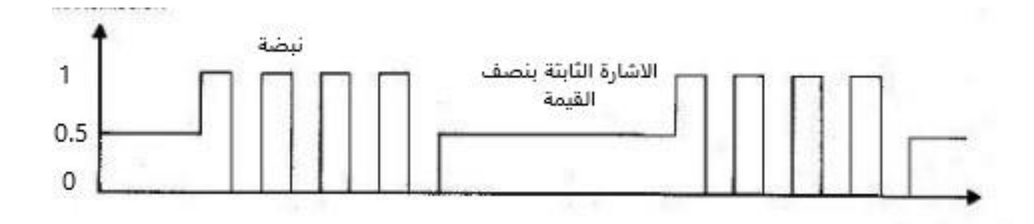


وفي الجيل الأول يقسم القرص إلى نصفين، النصف الأول نصف مفتوح، وتكون إشارة الهدف فيه ثابتة ولكن بنصف قيمتها، والقسم الثاني يحوي خطوط بيضاء وسوداء، فيظهر الهدف في البيضاء ويختفي في السوداء، وذلك من أجل إرسال إشارات متقطعة ونبضات للهدف، وذلك لحساب زاوية السمت والارتفاع عن طريق الإشارات وسرعتها، إذ كلما اقترب الهدف من مركز القرص فإن ذلك ينتج إشارات سريعة وكلما ابتعد كان على العكس:





وهكذا تكون الإشارة الخارجة:



وخصائص تقنية الجيل الأول ما يلي:

الأول: ارتباط العين الباحثة يكون عبر مؤخرة الطائرة فقط.

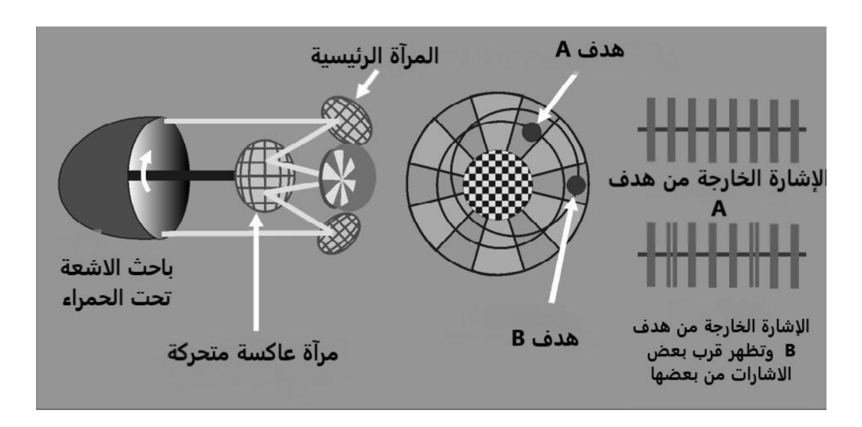
الثاني: تأثير تشويش الخلفية الطبيعية كبير.

الثالث: احتمالية الخطأ في المنطقة القريبة من الاستهداف.

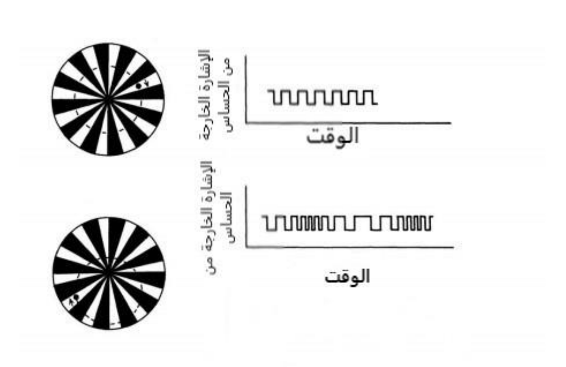
الرابع: معرض للشعلات الضوئية ولا يوجد له مقاومة.

الخامس: نسبة الإصابة بالصاروخ المنفرد من 19 % إلى 53 % بحسب الصاروخ.

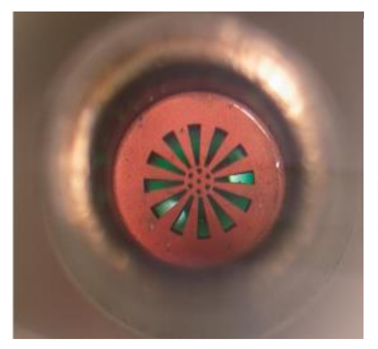
وفي الجيل الثاني يكون القرص ثابتا والمرآة العاكسة هي التي تتحرك، ويكون القرص موزع عليه كاملا القسم البليد والقسم النشط، وهذا يجعله يولد نبضات دائمة وبحسب مكان الهدف من مركز القرص وقربه تكون سرعة تلك النبضات، إذ كلما قرب من مركز القرص كانت سرعة النبضات أكثر، وكلما ابتعد كان على العكس، وهذه التقنية تقلل من الخطأ وتجعل العين أكثر حساسية.

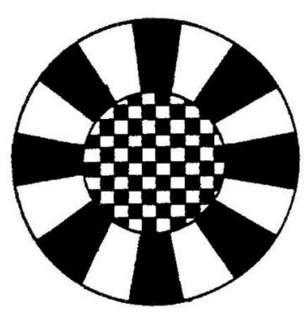


وهذه صورة توضيحية أخرى:

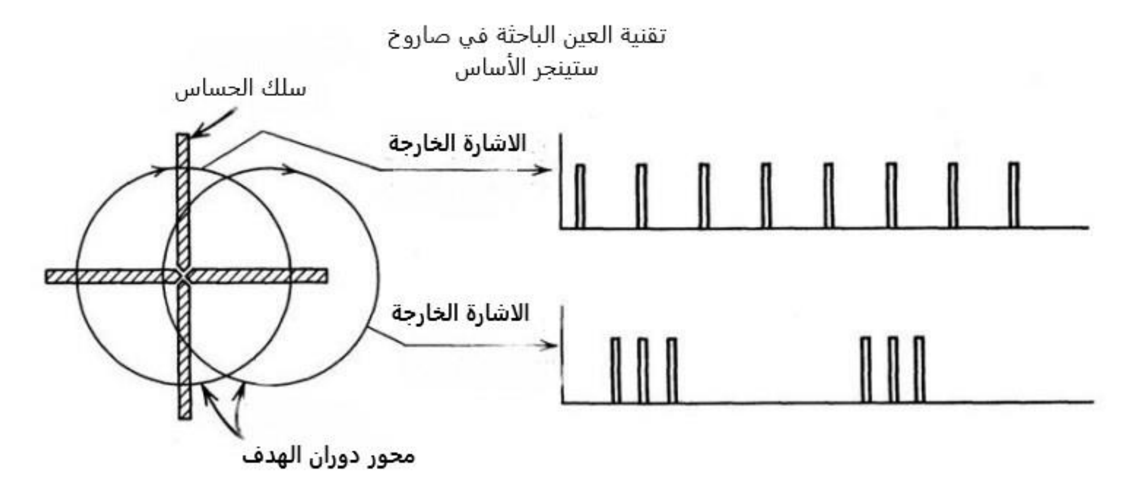


وهذه صورة للحساس مع قرصه في سام 14:





وهذه صورة لشكل لتقنية حساس ستينجر الأساس مع الإشارة الكهربائية الناتجة عن تحسس الهدف:



خصائص تقنية الجيل الثاني:

الأول: قابلية للالتقاط الهدف واستهدافه من جميع الجهات.

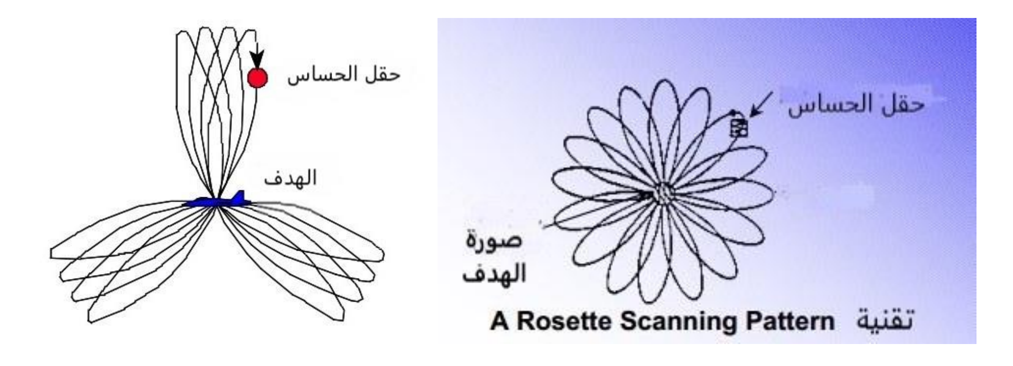
الثاني: تأثير الخلفية الطبيعية مخفض.

الثالث: لا يتبع أهداف خاطئة.

الرابع: يوجد فيه بعض المقاومة للشعلات الضوئية.

الخامس: نسبة الإصابة في الصاروخ المنفرد من 31% إلى 79%.

وفي عين الجيل الثالث:



وهذه التقنية تضيق حقل المشاهدة للحساس وهي متحركة، وتدعى أيضا شبه تصويري كصورة مجمعة من عدة نقاط بيانات.

وخصائص تقنية الجيل الثالث:

الأول: قابل للالتقاط وضرب الأهداف من جميع الاتجاهات.

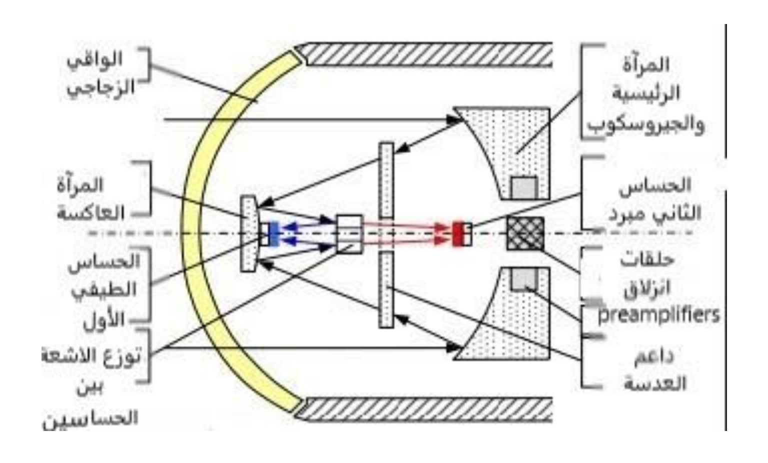
الثاني: يمتلك مقاومة عالية ضد الشعلات الضوئية.

الثالث: قادر على تمييز الهدف وضربه حتى في الظروف الغير مناسبة.

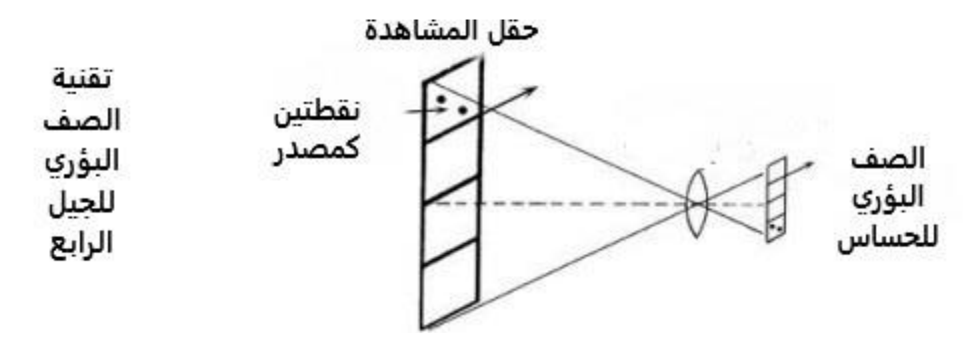
الرابع: نسبة الإصابة في الصاروخ المنفرد من 44% إلى 98%.

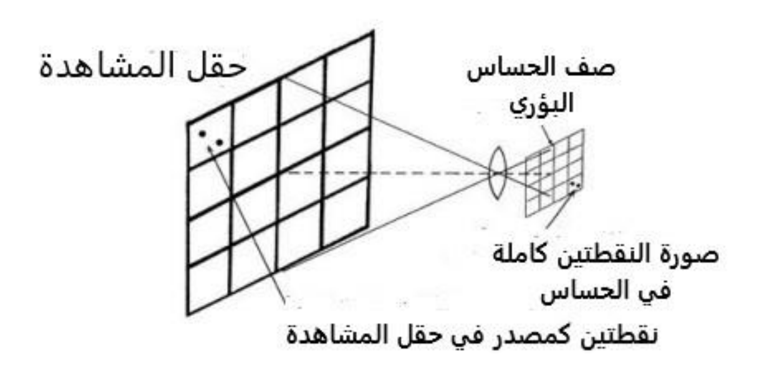
الخامس: يوجد في بعضها تقنية باحثين بالأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية.

احث متعدد الأطياف (أشعة فوق البنفسجية وأشعة تحت الحمراء):



وتقوم تقنية الجيل الرابع على تصوير الهدف في صف مستوي بؤري ويتم قراءة هذا الصف ضوئيا:

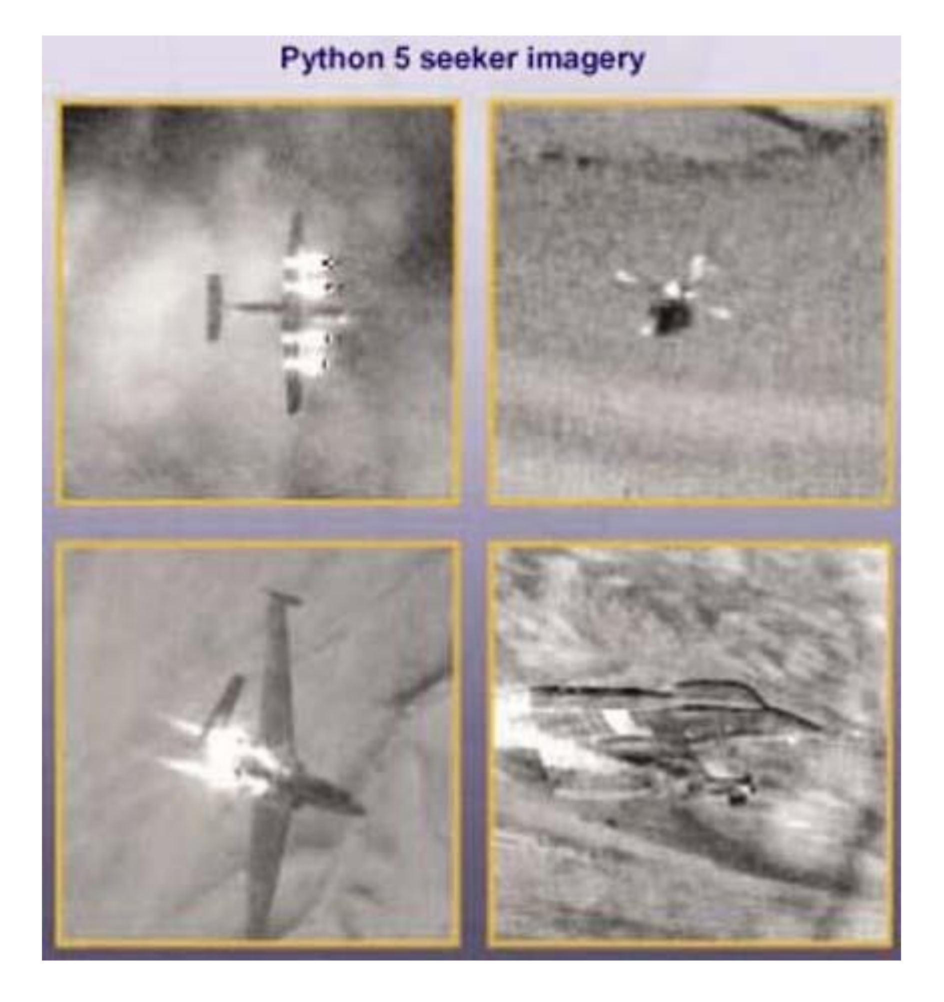




وهي أشبه ما تكون بآلة تصوير رقمية وهذا النوع أكثر سهولة في تمييز الأفخاخ الحرارية.

ومن خصائص هذا النوع أنه أفضل من الأنواع السابقة من حيث تمييز الأفخاخ الحرارية ومقاومتها.

ملاحظة: عند بحثي في الكتب والمذكرات حول الصواريخ وجدت هذه الصورة عن بعض الصواريخ الإسرائيلية جو – جو والتي تعمل باستشعار الاشعة تحت الحمراء للطائرات خلال خمس ثواني، وقد ظهر في الصورة الطائرات وتظهر فيها محركاتها بصورة مميزة باللون الأبيض:



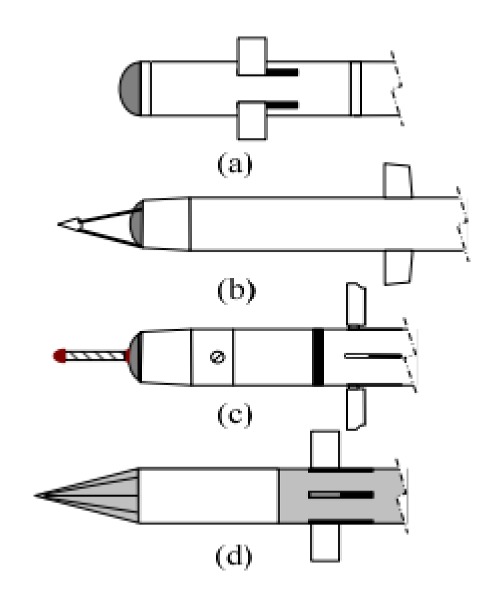
- عند انطلاق الصاروخ فإن حركته الديناميكية في الهواء يجعل مقدمته المقببة تتعرض للحرارة بدرجة كبيرة، وهذا يجعله يجلب الضوضاء للباحث الحراري ويقلل من فعاليته، فعند سرعة 3 ماخ ترتفع درجة حرارة القبة إلى فوق 500 درجة مئوية، ولمعالجة هذه المشكلة عبر أجيال الصواريخ تم إضافة المسمار الديناميكي الهوائي على سام 16 وسام 18 والمخروط الثماني الأضلاع على صاروخ الميسترال وشبهه في صاروخ FN-6 الصيني.

في شكل (a) يظهر الشكل المقبب لمقدمة سام 7.

وفي شكل (b) يظهر مقدمة سام 16.

وفي شكل (c) يظهر مقدمة سام 18.

وفي شكل (d) يظهر مقدمة صاروخ ميسترال.



من أنواع توجيه الصواريخ دفاع جوي قصير المدى

توجيه بالأشعة تحت الحمراء: وذلك عبر تصويب الرامي الصاروخ على الهدف الذي تنبعث منها الحرارة فينطلق الصاروخ برأسه الذي يتتبع الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من الأهداف بحرارتها إلى أن يصيبها، وهذا في السام، وستينجر، والصاروخ الصيني FN-6، والصاروخ الفرنسي الميسترال، والصاروخ الكوري شيرون، والصاروخ الياباني Type 91.

توجيه بالليزر: وذلك عبر قيام الرامي بتصويب الليزر على الهدف ويقول الصاروخ بتتبع أشعة الليزر إلى أن يصيب الهدف، وذلك في الصاروخ السويدي RBS 70 والصاروخ البريطاني ستارستريك.

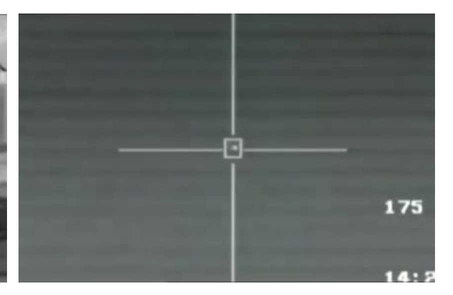
توجيه نصف آلي على خط البصر (راديو، سلكي):

وذلك عبر إطلاق الصاروخ والتحكم به يدويا من قبل الرامي سواء أكان عبر واصل سلكي بين الرامي والصاروخ أو واصل راديوي ويتم تصحيح المسار من قبل الرامي إلى أن يصيب الهدف كما هو معروف في الصواريخ الموجهة المضادة للدروع.

ومثال هذا النوع صاروخ جافلين البريطاني.

توجيه بالتلفزيون او التوجيه الكهروبصري (CCD): يقدم نظام التوجيه (الكهروبصري) عرضاً على الشاشة الشبيهة بشاشة (التلفزيون) في (كابينة) الرامي ثم يصوب رأس التوجيه (الكهروبصري) نحو الهدف "ويقفل عليه" ثم يطلق السلاح حاملاً رأس التوجيه إلى الهدف وذلك بمحاولة الاحتفاظ بالصورة كما أقفل عليها وهذا موجود في الصاروخ البريطاني ستارستريك فيوجد شاشة تلفزيونية مع وجود الليزر.

صورة لشاشة صاروخ ستارستريك البريطاني وتظهر الصورة حرارية:






ولكل ميزات وعيوب لا توجد في الآخر.

فميزة التوجيه قيادة بصرية أنه لا يتأثر بالإجراءات المضادة ضد الأشعة تحت الحمراء كالمشاعل الحرارية ونحوها.

وعيبه أنه يحتاج إلى تدريب عالي ورماة ماهرين، إضافة إلى أن نسبة تحديده للأهداف السريعة وإصابته لها ضعيفة بل تكاد تكون معدومة، ومن عيوبه أنه يصعب الرماية به في ظرف وجود الدخان والغيوم والضباب لعدم وضوح الرؤية البصرية.

والتوجيه بالليزر له ميزة في كونه لا يتأثر بمضادات الأشعة تحت الحمراء.

ولكنه أيضا يحتاج إلى تدريب عالي ومهارة نسبية، إضافة إلى أنه يمكن أن يتم كشفه بأجهزة كشف الليزر واتخاذ إجراءات مضادة لليزر، كذلك تحتاج إلى مصدر خارجي يشير إلى الهدف وهو إشعاع الليزر.

وأما الصواريخ الحرارية فهي فعالة جدا والسبب الرئيسي في ذلك هي أنها ذات طابع سلبي بمعنى أنها لا ترسل للهدف أي إشارات فيصعب بذلك كشفها بالإجراءات المضادة، وقد أخذت وقتا طويلا ليتم تطوير أنظمة إنذار فعالة مضادة لها، وأكثر الطائرات التي سقطت لم تعلم بالصاروخ أصلا، بخلاف الأنظمة التحذيرية ضد الرادار التي تم تطويرها في وقت مبكر وأثبتت تأثيرها وحسنت نسبة بقاء الطائرة ضد تهديدات الرادار كذلك هذه الصواريخ لا تحتاج إلى مصدر خارجي يشير إلى الهدف بل الهدف في هذه الصواريخ يشير إلى نفسه.

بخلاف الصواريخ الموجهة بالليزر والتي تبعث أشعة ليزر إلى الهدف فيكشفها عبر أجهزة استشعار وكذلك الموجهة بالرادار.

يمكن كشف هذه الصواريخ بالرؤية البصرية لدخان محرك الدفع عند اطلاقه، ولكن الصعوبة تكمن في كون الصاروخ يطلق في مدى قصير ولا يأخذ إلا ثواني قليلة لإصابة الهدف فالوقت الكافي لاتخاذ الإجراءات المضادة يكون محدودا جدا جدا، فيصعب هنا اتخاذ الإجراءات المضادة بسرعة وقد لا يتم اتخاذ الاجراء إلا والصاروخ قد ضرب الهدف، بخلاف الصواريخ التي يمكن أن تكشف مبكرا فيكون هناك هامش للتحرك ضدها.

وقد قرأت في أحد التقارير الغربية في دراسة على خطر هذه الصواريخ على الطيران المدني وبعد إيراد جملة من الحلول لتفادي استهداف الطائرات بهذه الصواريخ ، استخلص التقرير أنه ما من حل سيكون مجديا وفعالا في حال انطلق الصاروخ نحو الطائرة.

ونذكر هنا بعض إصابات الصواريخ الحرارية لأهدافها في عمليات جرت حول العالم:

في عام 1975 في فيتنام تم إسقاط طائرة مدينة من نوع A Douglas C-54D-5-DC بصاروخ كتف وقتل 20 مسافرا وستة أشخاص من طاقم الطائرة.

وفي عام 1993 تم إسقاط طائرة ركاب في جورجيا بصاروخ كتف سام 7 من قبل قوات أبخازيا الانفصالية وذلك عند اقترابها من المطار فتحطمت الطائرة في البحر الأسود وقتل خمسة من أفراد الطاقم و22 من المسافرين.

في عام 1987 في الحرب التشادية الليبية تم إسقاط طائرة ليبية SU-22 بصاروخ ستينجر الأمريكي وكذلك تم اسقاط طائرة ليبية أخرى ميج 24 بنفس الصاروخ.

في عام 1991 تم اسقاط طائرة إف 16 من قبل صاروخ سام 16 المعروف باسم ايغلا-1 ، والعديد من المصادر الروسية ذكرت أنه اسقاط عدد من الطائرات العسكرية عبر ايغلا.

في عام 1992 تم إسقاط طائرة هيلوكبتر Mil Mi-8 أذربيجانية بصاروخ حراري وقتل كل من كان متنها وعددهم 44 شخصا.

في عام 1994 تم ضرب بصاروخ دفاع جوي قصير المدى طائرة ركاب صغيرة يوجد فيها طاقم مكون من ثلاثة فرنسيين وتسعة مسافرين من بينهم الرئيس الراوندي ورئيس بورندي فاضطرت للهبوط ولكن أتاها صاروخ آخر فأصابها في ذيلها فانفجرت في الجو.

وفي عام 1995 تم إسقاط طائرة ميراج بصاروخ ايغلا في البوسنة من قبل القوات الصربية.

في عام 1999 تم إسقاط طائرة مقاتلة في حرب الكونغو الثانية بصاروخ ميسترال فرنسي.

وفي عام 1999 تم إسقاط طائرة هندية ميغ 27 من قبل الدفاع الجوي الباكستاني بصاروخ انزه النسخة الثانية.

في عام 2001 تم اسقاط طائرة مروحية عسكرية روسية في غروزني ومقتل 13 روسي كانوا على متنها، وذلك عبر صواريخ سام.



في عام 2002 تم إسقاط طائرة هيلوكبتر نقل روسية عسكرية تحمل140 جنديا وضابطا روسيا وكان سقوطها في حقل ألغام وقتل منهم 127 وكانت هذه أعظم خسارة في عملية اسقاط المروحيات وذلك عبر صاروخ سام 16.

نوع الطائرة التي أسقطت وهي مصممة أصلا لحمل 80 جندي:



وفي عام 2002 تم اسقاط مروحية عسكرية روسية بصاروخ سام 18 ومقتل طاقمها البالغ تعداده 14 روسي من ضمنهم ضباط كبار من الروس ونائب وزير الداخلية.

في عام 2003 تم إصابة طائرة شحن عملاقة أوروبية بصاروخ سام 14 في بغداد بعد طيرانها، وكانت الاصابة في جناحها الأيسر واضطرت للهبوط مرة أخرى، وهذه صورة للطائرة أثناء استهدافها وبعده:







وقد تم إتلاف الجناح وهذه صورة لبعض الطائرة بعد استهدافها:



في عام 2007 تم اسقاط طائرة شحن كبيرة بيلاروسيا في مقديشو بصاروخ سام 18 بعدما ارتفعت 150 متر مما أدى الى تحطمها ومقتل من فيها، وهذه صورة لنوعية الطائرة المستهدفة:

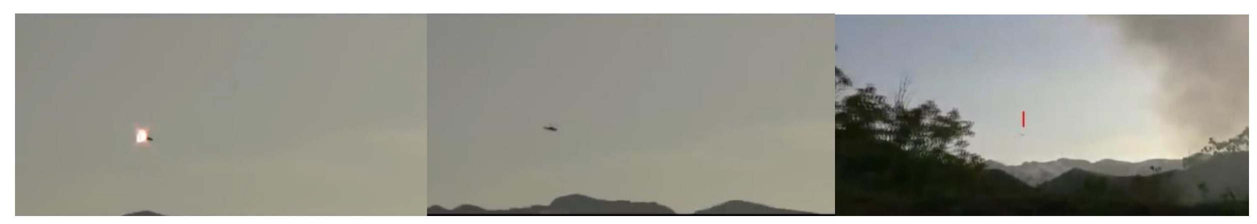


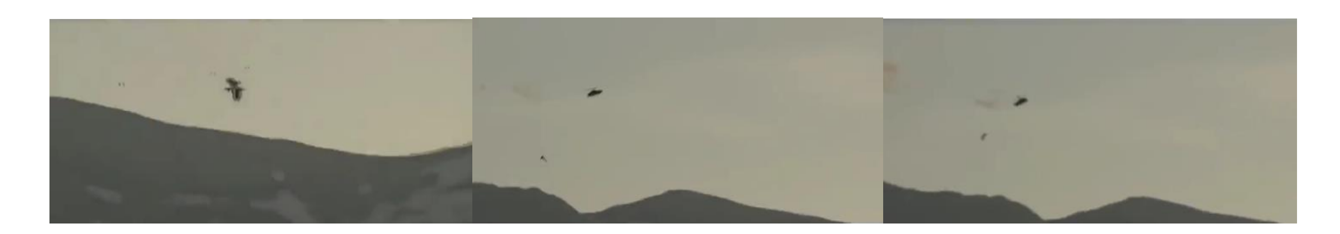
وفي أغسطس عام 2012 تم إسقاط طائرة مقاتلة بصاروخ حراري عبر المقاتلين في سوريا وذلك في إدلب.

وفي نوفمبر 2012 تم اسقاط طائرة عمودية MI-8 عبر المقاتلين في سوريا في منطقة الشيخ سليمان.

وفي عام 2016 قام حزب العمال الكردستاني بإسقاط طائرة مروحية تركية من نوع كوبرا بصاروخ سام 18.







وسنذكر في موضوع فعالية صواريخ السام بعض الحوادث الأخرى أيضا المسجلة في إسقاط الطائرات بهذه الصواريخ.

وهناك العديد من عمليات سقاط الطائرات في حروب المجاهدين وكذلك الحركات التحررية الأخرى بعض هذه الاسقاطات كانت عبر صواريخ الأرض جو، ففي إحصائية حرب الولايات المتحدة في فيتنام سقط في هذه الحرب 2251 طائرة أمريكية ، 1737 منها أسقطها الفيتناميون ، و514 سقطت بحوادث، وكان عدد المروحيات الساقطة في هذه الإحصائية 114 مروحية والباقي هي من الطائرات ذات الجناح الثابت، وذكرت الإحصائية أن الفيتناميين أسقطوا هذه الطائرات عبر أمور:

صواريخ الأرض جو سام.

المدافع الأرضية المضادة للطائرات.

اعتراض الطائرات بطائرات أخرى.

وهناك إحصائية لعدد الطائرات التي سقطت أثناء حرب السوفيت في أفغانستان بلغت 333 مروحية و118 طائرة، جزء كبير من هذه الطائرات أسقط عبر صواريخ الصواريخ الحرارية كستينجر والسام.

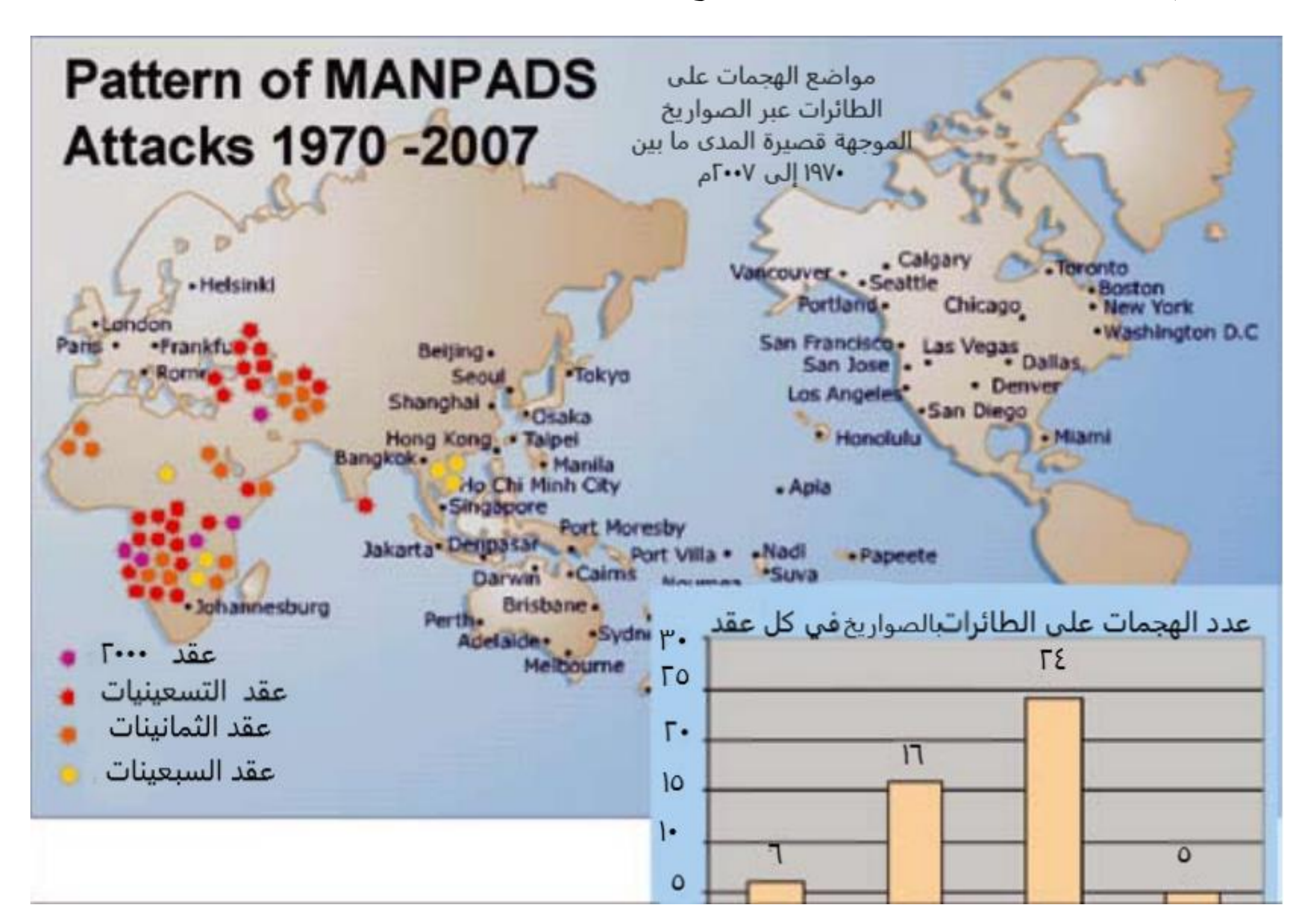
وقد ذكر تقرير Control of the Syrian Airspace أنه في كل 750 غارة للطيران السوفيتي يتم إسقاط طائرة مقاتلة واحدة.

وفي حرب الشيشان الثانية من 1999 -2002 تم اسقاط 45 مروحية روسية ، وتم إسقاط 11 طائرة مقاتلة أربعة منها من نوع Su-24 وسبعة طائرات هجوم من نوع Su-25 بعضها عبر صواريخ الأرض جو.

وفي إحصاء لخسائر الطائرات الأمريكية في حربي أفغانستان والعراق بلغ عدد المروحيات التي سقطت في العراق من بداية الاحتلال الأمريكي عام 2003 إلى عام 2007 ما مقداره 129 مروحية وبلغ عدد الطائرات ذات الجناح الثابت التي سقطت 24 طائرة وبلغ عدد الطائرات المروحية التي سقطت في أفغانستان والعراق حتى عام 2010 م ما عدده 375 مروحية، وتذكر الإحصائية أن بعض هذا السقوط كان عبر الصواريخ الحرارية.

وفي عمليات إحصاء إسقاط الطائرات يتم الإحصاء في بعض الأحيان بدون ذكر وسيلة الاسقاط للجهل بذلك وعدم وجود معلومية يقينية للنقل، لكن في الجملة لا شك أن للصواريخ الحرارية نصيب من هذه الطائرات كما يظهر في بعض الإحصائيات ويظهر في تسجيلات الفيديو التي تثبت ذلك.

وهذا رسم للطائرات المدنية المستهدفة بهذه الصواريخ من عام 1970 م إلى 2007 م ومواقعها:

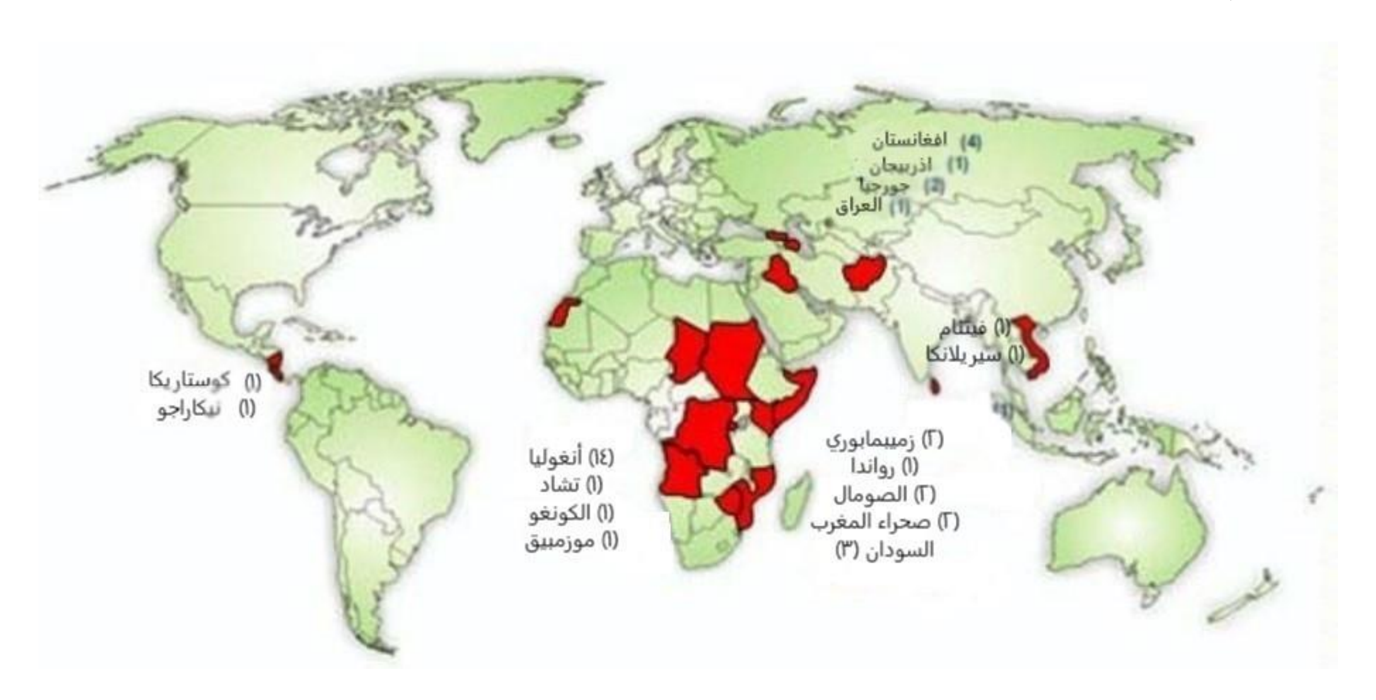


المصدر:

Man-Portable Air Defence Systems (MANPADS) Countering the Terrorist Threat

Study by QANTAS Group Security, 2007

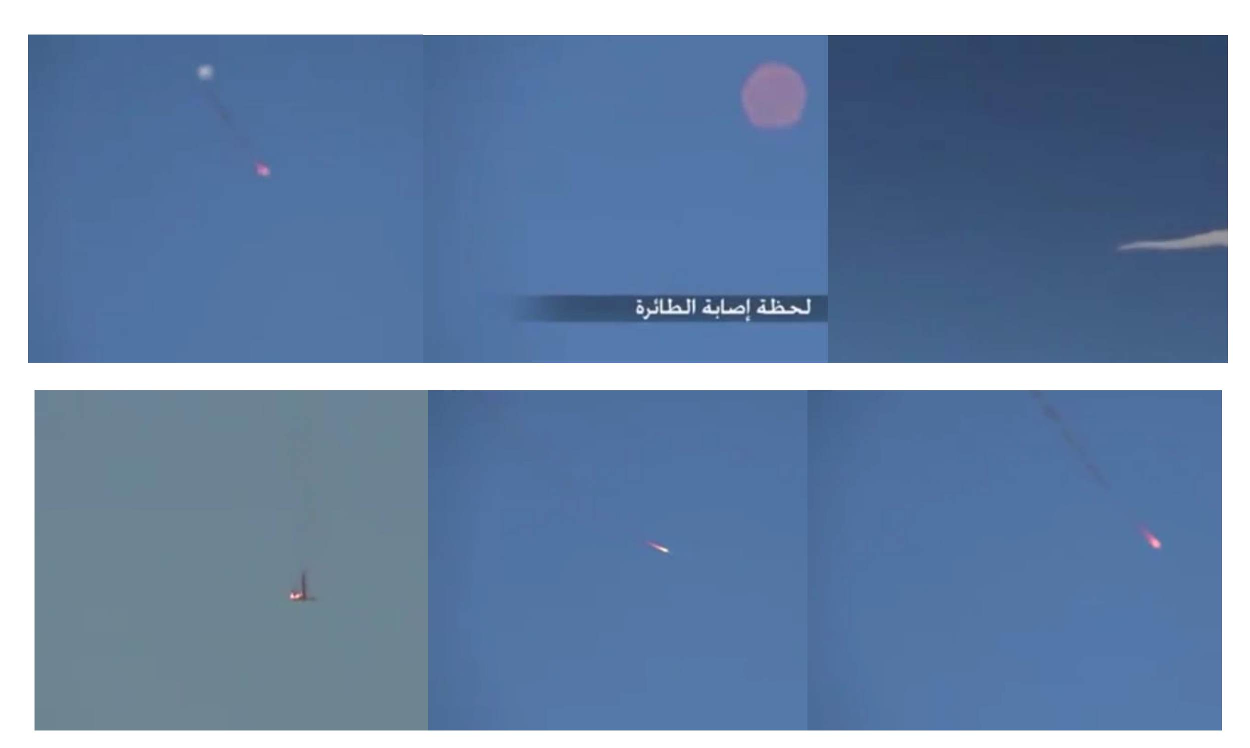
وهذا الرسم محصور إلى عام 2007 م والطائرات المدنية وقد تم إسقاط 24 طائرة كما في تقرير آخر بخدمة البحث في الكونغرس.



الطائرات التجسسية والصواريخ المحمولة بالكتف

ينتشر في بعض الأوساط، أن الصواريخ الحرارية المحمولة بالكتف لا يمكنها استهداف الطائرات التجسسية على اختلاف أنواعها، بناء على أن الطائرات التجسسية يكون محركها كهربائيا وبهذا لا تنتج حرارة عالية ومن ثم يصعب التقاطها بعين الصاروخ، والحقيقة أن هذه المعلومة لا أساس لها من الصحة ولا تعتمد على أساس علمي صحيح كما أنها لا تعتمد على واقع ملموس، وإنما هي تحليلات وتوقعات، والصحيح أن الصواريخ المحمولة على الكتف يمكنها استهداف الطائرات المسيرة كما يذكر من خصائصها، خصوصا أن

الكبيرة منها تعمل بمحرك وقود لا بطارية، وتجارب هذه الصواريخ وكذا التدريب عليها يتم في الأصل غالبا على طائرات مسيرة متوسطة أو صغيرة كما سنضع بعض الصور لذلك في ثنايا الكتاب، وقد شاهدنا كيف تم إسقاط طائرات تجسسية في اليمن عبر هذه الصواريخ.



وهذه صورة الطائرة وهي ساقطة ويظهر أن أصابتها كانت في الجزء اليسار منها والذي منه يكون مخرج عادم الطائرة:





▪ مميزات الصواريخ المحمولة على الكتف

1- سهولة الرماية وأسلوب العمل.

2- سهولة الحمل والنقل، فهذه الصواريخ تزن ما بين 15-20 كيلو غرام وطولها يبلغ أقل من مترين باختلاف الصواريخ والدول المنتجة.

3- إمكانية استخدام الصاروخ في مختلف ظروف المعركة.

4- القدرة على المناورة مع الهدف.

5- يصعب كشفها من قبل الطائرات لأنها سلبية.

6- لا تتطلب بنية تحتية من أجل إطلاقها، فيصعب بذلك كشفها من قبل العدو واتخاذ إجراءات ضدها، بتدميرها لحماية الطائرات، كما يجري في الصواريخ الموجهة بالرادار، والتي تتطلب بنية تحتية لإطلاقها، فيسهل بذلك كشفها من قبل العدو.

7- لا تتطلب توجيها ومتابعة الهدف من قبل الرامي بعد الاطلاق ، كما يقع في التوجيه بالليزر وغيره، فالصاروخ من نفسه يوجه نفسه بعد الاطلاق.

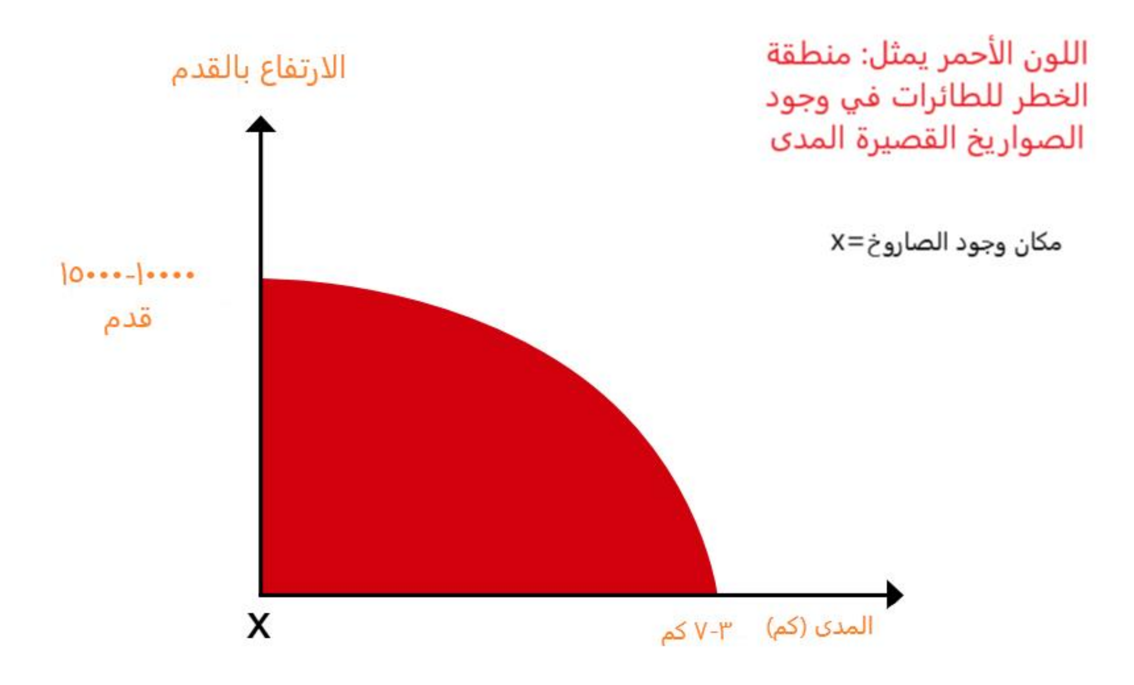
8- لا تتسم بالثبات كما هو الحال في المنصات ويمكن إطلاقها من مكان إلى آخر بحسب الحاجة.

تنبيه

صواريخ الأرض جو قصيرة المدى تعتمد في الأساس على رؤية العين البشرية للهدف وتتبعه عبرها، ولا تعتمد على أي منظومة الكترونية لرصد الأهداف ولهذا هي قصيرة المدى ومنشأة للأهداف في ارتفاع منخفض.

وقد تم تحديد مجال أو دائرة الخطر بالنسبة للطائرات في ظل وجود هذه الصواريخ على اختلاف أنواعها فتبين أنها في المدى تكون من 3-7 كيلو متر باختلاف الصاروخ، وفي الارتفاع 10000-15000 قدم أي ما

يقرب من 3-5 كيلو متر في الارتفاع، وذلك من جميع الاتجاهات أي دائرة كاملة والرسم التالي يبين هذا من جهة واحدة:



المصدر: تقرير :

Man-Portable Air Defence Systems (MANPADS) Countering the Terrorist Threat

صواريخ الأرض جو قصيرة المدى تفيد كثيرا في المروحيات والطائرات الكبيرة وطائرات النقل العسكرية لأن سرعتها البطيئة تجعلها تبقى وقتا أطول في المجال القاتل للصاروخ مما يتيح للصاروخ صيدها، وذكر تقرير The Proliferation of Man-portable Air Defence Systems in Syria تم إحصاء استهداف الطائرات المدنية بصواريخ الكتف فثبت أنه تم الهجوم على 40 طائرة مدنية تم ضربها بهذه الصواريخ مما أدى 28 حادث تدمير وأكثر من 800.

ووجدت قريب من هذه الإحصائية كذلك في التقرير الذي قبله.

▪ الدول المنتجة لصواريخ الدفاع الجوي المحمولة على الكتف

الصين، الولايات المتحدة، روسيا، المملكة المتحدة، السويد، فرنسا، باكستان، مصر، اليابان، كوريا الجنوبية، كوريا الشمالية، رومانيا، تركيا، التشيك، بلغاريا، ألمانيا، أوكرانيا، فيتنام، بولندا، هولندا، صربيا، اليونان، سويسرا، سنغافورة، الدنمارك.

وجاء في التقرير السابق The Proliferation of Man-portable Air Defence Systems in Syria أنه تم إنتاج الصواريخ المحمولة على الكتف من قبل أربع وعشرين دولة وأنتجوا أكثر من مليون صاروخ حتى عام 2013م، والى عام 2011م.

وينقسم إنتاج الصواريخ من هذه الدول إلى قسمين:

القسم الأول: دول مخترعة، أي أنها تخترع وتبدع صاروخا جويا من قبل نفسها بدون الاعتماد على صناعات الدول الأخرى، وذلك كنماذج سام الروسية، وصاروخ ستينجر الأمريكي، والصواريخ البريطانية التي سيأتي الحديث عليها إن شاء الله، وكفرنسا، وكوريا الجنوبية وبعض صواريخ الصين، والسويد وغيرها، وأكبر الدول المصنعة والمنتجة لهذا النوع من الصواريخ هي الولايات المتحدة وروسيا والصين.

القسم الثاني: دول مستنسخة ومقلدة، وهي التي تعتمد على صناعات غيرها من الدول في إنتاجها لنماذجها، وذلك كباكستان ومصر واليابان وبولندا، وكوريا الشمالية وبلغاريا، وفيتنام، وغيرها.

باكستان قامت بتقليد سام 7، ثم في نسختها المتطورة قامت بتقليد الصاروخ الصيني QW.

إيران قامت بتقليد الصاروخ الصيني QW-3 وقامت بتقليد الصاروخ السويدي RBS-70.

كوريا الشمالية قامت بتقليد سام 7، وسام 14، وسام 16، وسام 18 وكذا صاروخ ستينجر.

بلغاريا قامت بتقليد سام 7، وسام 14، وسام 16 وسام 18.

مصر قامت بتقليد سام 7.

سنغافورة قامت بتقليد سام 16، وسام 18.

بولندا قامت بتقليد سام 18.

فيتنام قامت بتقليد سام 16.

صربيا قامت بتقليد سام 7.

سويسرا وألمانيا والدنمارك قامت بتقليد صاروخ ستينجر.

وهذا من تقرير Controlling the transfer of Man-Portable Air Defence Systems.

وهناك دول ذكر التقرير أنها تصنع هذه الصواريخ ولا أعلم إن كانت قد أنتجت أم لا؟ كإسرائيل وتركيا وأوكرانيا والهند وبيلاروسيا، والنرويج، فبالنسبة لتركيا فإنها تسعى لإنتاج نسخة مقلدة من ستينجر.

وبالنسبة للهند فإنها تسعى لإنتاج سام 16 وكذا هو الحال بالنسبة لأوكرانيا.

وذكر تقرير a terrorist threat to Civilian aviation MaNPaDS أن بلغاريا قامت بتقليد سام 7 وسام 14 وسام 16 أيضا وتصديره إلى الخارج.

▪ الحرب على انتشار صواريخ الدفاع الجوي المحمولة على الكتف

إذا بحثت في الانترنت البحث العلمي عن تلك الصواريخ تجد أن كثيرا من التقارير ليست في الكلام على الصاروخ وخصائصه وإنما الكلام على انتشار تلك الصواريخ وخطرها، وتجد في التقارير أن الدول المنتجة لتلك الصواريخ تسعى لمحدودية انتشارها والسيطرة على صادراتها وضمان عدم وقوعها في أيدي المجاهدين ويترتب عليها الخطر عليهم سواء في الطيران المدني أو العسكري، وهذا كثير جدا.

وجاء في تقرير Man-Portable Air Defence Systems (MANPADS) Countering the Terrorist Threat أن عدد الدول التي تملك هذه الصواريخ بلغت 105 دولة، وأن الولايات المتحدة مولت تدمير المخزون

الاحتياطي لهذه الصواريخ في عدة دول ككمبوديا وصربيا والجبل والأسود وغيرها، إضافة إلى تأمين مخزون دول أخرى.

قادت الولايات المتحدة مع منظمة حلف شمال الاطلسي تحركا عالميا لمنع وقوع الأسلحة المضادة للطيران في أيدي الحركات التحررية وتفكيك هذه الأسلحة، هناك 30000 قطعة تم تحطيمها حتى عام 2003 في سبعة عشر بلد.

وجاء في الموسوعة الحرة " تدمير منظومات الدفاع الجوي

تحدثت وثائق ويكيليكس عن تدمير أسلحة الدفاع الجوي اليمني وبيع ما تبقى منها إلى الولايات المتحدة الأمريكية خلال الفترة أبريل 2004 إلى أغسطس 2007، وبحسب ما تضمنته الوثائق، فإن أهم ما بحثه علي عبد الله صالح مع المسؤول الأمريكي "بلومفيلد" تركز حول قيام اليمن بإتلاف الصواريخ المذكورة والتي تشكل خطورة على طائرتها مقابل حصول اليمن على تعويض مادي من الولايات المتحدة وكذلك الحصول على أنظمة رادار بحري. وركزت الوثيقة على إلحاح صالح في الحصول على أموال باهضة إلى درجة أنها طلبت من مساعد وزيرة الخارجية الأمريكي الحصول على مليون دولار تعويض عن كل صاروخ ستريلا (سام)" انتهى.

وجاء في مذكرة صاروخ FN-6 أثناء تجهيز الإخوة لهذه المذكرة " وقد تبين نتيجة البحث والتحضير لهذا الدليل مطاردة أجهزة الاستخبارات العالمية لكل معلومة تقنية تتعلق بالصواريخ المضادة للطائرات المحمولة على الكتف MANPADs لحرمان الحركات الإسلامية من أي عون تقني ومعارف تقنية لتشغيلها، بزعم ضمان سلامة الملاحة الجوية الدولية ومحاربة الإرهاب " المسلمين" والحركات التحريرية الإسلامية الساعية لإعلاء كلمة الله ومحاربة الغزاة وأذنابهم من الطغاة.

فأنشأت الدراسات الإسلامية وكتبت المقالات، ومواقع رصد ومتابعة وتحليل لكل ما ينشر من مقاطع فيديو عنها وبالذات الثورة السورية المباركة، فهناك آلاف مؤلفة من الدراسات عن كيفية الحصول على هذه الصواريخ واستخدامها، ومعدل النجاح في إسقاط الطائرات، وسبل حماية تلك الطائرات، فالحذر الحذر كل

الحذر من التباهي والتفاخر أمام الصحفيين والاعلام، والمنظمات الدولية والفرق المرسلة من قبلها، فهم عيون أجهزة الاستخبارات عليكم" انتهى.

وهذه صورة للجيش البورندي وهو يقوم بإتلاف أكثر من 312 صاروخ تحت إشراف وزارة الخارجية الأمريكية عام 2008:



ومع كل هذا الجهد لازالت هذه الصواريخ تصدر بين الدول وتحوي خزائن كثير من الدول كمية من مختلف هذه الصواريخ، وقد ذكر التقرير في الأسفل أن الفوضى السياسية ستعرض هذه الصواريخ للانتقال إلى مجموعات أخرى وهذا ما رأيناه بأعيننا في ليبيا وسوريا واليمن وقس على هذا في البلدان القادمة إن شاء الله، وسأنقل هنا كمية الصواريخ التي تم تبادلها بين الدول المصدرة والمستلمة ما بين عام 1990 إلى عام 2010 حتى يكون المجاهدون على بينة من خزائن كل دولة لعلها تكون غنيمة الغد إن شاء الله، هذا سوى ما تم نشره من الصواريخ ما بين عام 1973 إلى عام 1989 وسوى ما تم نشره ما بين 2011 إلى 2020، والمصدر هو تقرير:

MaNPaDS a terrorist threat to Civilian aviation

المصدر	المستلم	نوع الصاروخ	التاريخ	العدد
روسيا	أفغانستان (تحالف الشمال)	سام 16	2000	100

USSR	انغولا	سام 16	1990	150
روسيا	أرمينيا	سام 18	1996	200
فرنسا	استراليا	ميسترال	1996	500
أوكرانيا	أذربيجان	سام 14	2008	18
الصين	بنجلاديش	HN-5A HN-5A QW-2	1992 2001 2007	50 21 250
فرنسا	بلجيكا	ميسترال	1994	290
الصين	بوليفيا	HN-5A	1995	30
روسيا المملكة المتحدة	بوتسوانا	سام 16 جافلين	1996 1992	50 25
روسيا	البرازيل	سام 18 سام 24	1994 2011	112 250
فرنسا	بروني	ميسترال ميسترال	1999 2006	48 24
أوكرانيا	بوركينافاسو	سام 14	1999	10
دولة غير معلومة	بورندي	سام 7	1990	305
الصين	كمبوديا	FN-6	2009	50
المملكة المتحدة	كندا	جافلين	1992	1100
فرنسا	تشيلي	ميسترال	1997	750
USSR	كوبا	سام 16	1990	100
فرنسا	قبرص	ميسترال	2005	200
السويد	جمهورية التشيك	RBS-70	2007	90
الولايات المتحدة	الدنمارك	ستينجر	1991	100

		ستينجر	1996	840
دولة غير معلومة	زائير	سام 7	1995	10
الصين روسيا	اكوادور	HN-5A سام 16 سام 18	1994 1998 2009	72 222 50
الولايات المتحدة روسيا	مصر	ستينجر ستينجر ستينجر ستينجر سام 18	1991 2003 2008 2007	100 600 600 178 600
نيكاراجو	سلفادور	سام 7 سام 16 سام 14	1990 1990 1990	100 10 45
الولايات المتحدة	غانا	ستينجر	1994	1500
روسيا	ارتيريا	سام 18 سام 18	1995 1999	50 200
السويد USSR	فنلندا	RBS-70 سام 18	2010 1990	200 100
بولندا	جورجيا	GROM2	2007	100
الولايات المتحدة	اليونان	ستينجر	1994 2006 2004	1500 432 200
روسيا USSR	الهند	سام 7 سام 18 سام 18	1994 2003 2011	250 2250 200

<table>
<tr><td></td><td></td><td>سام 7
سام 16</td><td>1991
1991</td><td>2500
2500</td></tr>
<tr><td>الصين</td><td>اندونيسيا</td><td>QW-3
QW-3
QW-3</td><td>2007
2009
2010</td><td>130
80
15</td></tr>
<tr><td>USSR</td><td>العراق</td><td>سام 16</td><td>1990</td><td>1000</td></tr>
<tr><td>الولايات المتحدة</td><td>إسرائيل</td><td>ستينجر</td><td>1996</td><td>344</td></tr>
<tr><td>نرويج</td><td>ايرلندا</td><td>RBS-70</td><td>2008</td><td>20</td></tr>
<tr><td>الولايات المتحدة</td><td>إيطاليا</td><td>ستينجر</td><td>2002
2004</td><td>50
200</td></tr>
<tr><td>الولايات المتحدة</td><td>اليابان</td><td>ستينجر</td><td>1988
1991
2008</td><td>555
232
150</td></tr>
<tr><td>الولايات المتحدة</td><td>الأردن</td><td>ستينجر</td><td>1988
2002
2004</td><td>450
50
200</td></tr>
<tr><td>روسيا</td><td>الأردن</td><td>سام 18</td><td>2001</td><td>100</td></tr>
<tr><td>مصر
المملكة المتحدة</td><td>الكويت</td><td>سام 7
ستاربورست</td><td>1990
1995</td><td>36
250</td></tr>
<tr><td>روسيا</td><td>لاوس</td><td>سام 16</td><td>2005</td><td>50</td></tr>
<tr><td>السويد</td><td>لاتفيا</td><td>RBS-70</td><td>2007</td><td>102</td></tr>
<tr><td>إيران</td><td>لبنان (حزب الله)</td><td>سام 7</td><td>1997</td><td>100</td></tr>
<tr><td>النرويج
الولايات المتحدة</td><td>ليتوانيا</td><td>RBS-70
ستينجر</td><td>2005
2007</td><td>260
54</td></tr>
<tr><td>دولة غير معلومة</td><td>مقدونيا</td><td>سام 7</td><td>2001</td><td>10</td></tr>
</table>

الصين باكستان روسيا المملكة المتحدة	ماليزيا	Fn-6 QW-1 انزه 2 سام 16 جافلين ستاربورست	2009 2003 2003 202 1991 1997	64 160 500 382 60 504
روسيا	المكسيك	سام 18	2002	30
بلغاريا الصين	ميانمار	سام 16 HN-5A	1999 1992	100 200
كمبوديا	ميانمار	سام 7	1994	10
فرنسا	نيوزلندا	ميسترال	1998	27
سلفادور	نيكاراغو	سام 14	1991	17
المملكة المتحدة فرنسا	عمان	جافلين ميسترال	1990	280 230
فرنسا	باكستان	ميسترال	1995	280
بلغاريا الصين ينكاراغو	بيرو	سام 16 FN-6 QW-11 سام 16	1996 2010 2009 1993	417 15 10 216
الولايات المتحدة	البرتغال	ستينجر	1996	30
فرنسا	قطر	ميسترال	1996	500
فرنسا	السعودية	ميسترال ميسترال2	1992 2010 1990	700 1000 200
كازاخستان	صربيا	سام 16	1995	226

أوكرانيا	سيراليون	سام 7	1999	5
فرنسا روسيا	سنغافورة	ميسترال سام 18	1996 1999	500 350
روسيا	سلوفاكيا	سام 18	2010	120
روسيا	سلوفنيا	سام 16	2003	4
اريتريا	صومال	سام 7	1998	50
دولة غير معلومة	صومال	سام 18	2006	6
المملكة المتحدة	جنوب افريقيا	ستارستريك	2005	96
فرنسا روسيا	كوريا الجنوبية	ميسترال ميسترال سام 16	1997 2000 1996	984 1742 50
فرنسا	اسبانيا	ميسترال	1997	840
فرنسا	استونيا	ميسترال2	2008	100
كمبوديا دولة غير معلومة	سيرلانكا	سام 7 سام 14	1995 1998	25 5
الصين	السودان	FN-6	2006	50
سوريا	بيلاروسيا	سام 18	2003	300
الولايات المتحدة	تايوان	ستينجر	2001	728
دولة غير معلومة	تنزانيا	سام 16	1996	50
روسيا السويد	تايلندا	سام 24 RBS-70 RBS-70	2010 1997 2005	36 15 75
ألمانيا	تركيا	صاروخ ريدي الأمريكي	1994	300
الولايات المتحدة	تركيا	ستينجر	1992	469

			2004	178 4800
دولة غير معلومة	تركيا البي كي كي	سام 7	1997	10
فرنسا روسيا	الامارات العربية	ميسترال سام 16	1994 1999	500 400
دولة غير معلومة	أوغندا	سام 7	2002	5
روسيا الولايات المتحدة	المملكة المتحدة	سام 16 ستينجر	2005 2004	31 100
الولايات المتحدة	ألمانيا	ستينجر	2004	4500
فرنسا روسيا السويد	فنزويلا	ميسترال سام 24 RBS-70 RBS-70	2002 2010 1991 2001	100 2000 200 200
روسيا	اليمن	سام 7	1994	100
روسيا	كازاخستان	سام 14		50
فرنسا	كينيا	ميسترال	1992	100
الصين	باكستان	QW-/QW-1 2	2008	1250
أفغانستان المقاتلين معارضين في أنغولا أوكرانيا في السابق	الولايات المتحدة (تم الاستعادة عبرها)	ستينجر ستينجر سام 18 سام 18 سام 14 سام 16	1992 1992 2003 2006 2006 2006	10 250 29 128 33 295

وذكر التقرير أنه تم انتقال 36826 صاروخ خارج نطاق النظام خلال هذه العقدين يوجد في السعودية 2132 صاروخ، وفي بلاد العرب 1900 صاروخ، ويخمن التقرير عبر ما ذكره المراقبون أن مخلفات نظام القذافي بعد سقوطه من هذه الصواريخ مابين 10000 إلى 20000 صاروخ من مختلف الصواريخ الروسية من سام 7 إلى سام 24، وهناك حوالي 8000 صاروخ كان يتوقع أن الجيش السوري كان يمتلكها قبل بدء الثورة من مختلف أنواع السام، وهناك صواريخ أخرى كثيرة تم نشرها وبيعها ولم يتم رصدها بدقة كما اعترف التقرير.

وأما ما قبل هذين العقدين كما ذكر التقرير نفسه باختصار:

المصدر	المستلم	نوع الصاروخ	التاريخ	العدد
الصين	أفغانستان	HN-5A	1982	400
الصين	البانيا	نفسه	1978	100
الصين	بنجلاديش	نفسه	1991	2050
الصين	بوليفيا	نفسه	1985	28
الصين	كمبوديا	نفسه	1985	1000
الصين	إيران	نفسه	1988-1986	500
الصين	ميانمار	نفسه	1992-1990	200
الصين	كوريا الشمالية	نفسه	-19983 1994	600
الصين	باكستان	نفسه	1998-1087	1100
الصين	تايلند	نفسه	-19987 1988	1150
الاتحاد السوفيتي	الجزائر	سام 7	1975	1000

الاتحاد السوفيتي	انغولا	سام 7	1981	1000
الاتحاد السوفيتي	بوتسوانا	سام 7	1988	60
الاتحاد السوفيتي	لاوس	سام 7	1984	100
الاتحاد السوفيتي	ليبيا	سام 7	1982–1978	1500
الاتحاد السوفيتي	المغرب	سام7	1981	200
الاتحاد السوفيتي	نيكاراغو	سام7	1985–1982	1151
الاتحاد السوفيتي	بولندا	سام7	1972–1970	1000
الاتحاد السوفيتي	بيرو	سام7	1981–1978	500
الاتحاد السوفيتي	سيشل	سام7	1979	50
الاتحاد السوفيتي	سوريا	سام7	1983–1970	15000
الاتحاد السوفيتي	السودان	سام 7	1984–1981	70
الاتحاد السوفيتي	مصر	سام7	الحرب الاسرائيلية	10000
الاتحاد السوفيتي	تنزانيا	سام7	1978–1977	200
الاتحاد السوفيتي	اوغندا	سام7	1987–1975	200
الاتحاد السوفيتي	فيتنام	سام7	1999–1971	5080
الاتحاد السوفيتي	اليمن	سام7	1989	80
الاتحاد السوفيتي	زامبيا	سام7	1979	100
الاتحاد السوفيتي	الأردن	سام14	1987	200
الاتحاد السوفيتي	الأردن	سام 16		240
الاتحاد السوفيتي	الكويت	سام 14	1985	500
الاتحاد السوفيتي	سوريا	سام 14	1987	1500
الاتحاد السوفيتي	الامارات العربية	سام 14	1986	100

السويد	البحرين	RBS-70	1980	161
السويد	اندونيسيا	نفسه	1982	150
السويد	ايران	نفسه	1985	200
السويد	سنغافورة	نفسه	1981-1980	500
السويد	الامارات العربية	نفسه	1980	304
السويد	تونس	نفسه	1980	300
السويد	باكستان	نفسه	1986	1205
السويد	تايوان	نفسه	1984	20
بريطانيا	بوتسوانا	جافلين	1986	25
بريطانيا	عمان	جافلين	1984	280
الولايات المتحدة	البحرين	ستينجر	1988	14
الولايات المتحدة	تشاد	ستينجر	1987	30
الولايات المتحدة	نيوزلندا	ستينجر	1985	720
الولايات المتحدة	باكستان	ستينجر	1985 1987	100 50
الولايات المتحدة	قطر	ستينجر	1988	12
الولايات المتحدة	السعودية	ستينجر	1984 1990	400 200

- **تعريف صاروخ سام 7**

هو صاروخ محمول على الكتف من نوع أرض – جو روسي الصنع قصير المدى يعمل على التوجيه الحراري للصاروخ، ويطلق للدفاع ضد الأهداف التي تطير على ارتفاع منخفض دخلت المنظومة الخدمة في 1968.

▪ تاريخ الصاروخ

بعد الحرب العالمية الثانية طور الاتحاد السوفيتي صواريخ مضادة للطائرات ضخمة وثقيلة، لكن بعد حرب كوريا فهم السوفيت أن عصر الحروب لم ينته ويجب تطوير أنظمة مضادة للطائرات صغيرة لحماية القوات البرية في ساحة المعركة، فعند انخفاض الطائرات إلى علو يقل عن 300 متر تختفي عن جميع أنظمة الرادار ولا تستطيع أنظمة الدفاع الجوي التقليدية الرمي عليها، وإذا كانت هذه الطائرة طائرة إسناد أرضي فهذا يعتبر مصيبة كبرى بالنسبة للمشاة والمدرعات الخفيفة التدريع، فمن الممكن أن تقوم هذه الطائرة بالرمي على المدرعات الخفيفة التدريع بالرشاش عند نفاذ ذخيرتها من القنابل والصواريخ، لذا وجدت المضادات الأرضية (المدفعية المضادة للطائرات) لكن هذه المضادات ذات حجم كبير ولا يمكن نقلها بسهولة، ولا يمكن للمشاة نقلها لمسافات طويلة إضافة إلى أن تثبيتها على الأرض يحتاج وقت طويل، فجاءت هنا فكرة الصواريخ المحمولة على الكتف التي يمكن أن يحملها جندي واحد أو جنديين ويسهل حملها ونقلها ويسهل تجهيزها للإطلاق ويسهل إطلاقها لتكون مع قوى الاقتحام والتدخل السريع والقوات الخاصة التي تنفذ عمليات خارج التغطية لقوات الدفاع الجوي الصديقة مع سهولة تجهيزها للإطلاق وسهولة إطلاقها وفعلا دخلت هذه الصواريخ حيز الوجود عام 1958 بالصاروخ الأمريكي RED EYE.

الصاروخ الأمريكي RED EYE





ولكن قد عانى هذا الصاروخ من عيوب كبيرة أفقدته ميزاته، وفي عام 1960 في بداية الستينيات بدأ العمل على منظومة للصواريخ الروسية على نفس الشاكلة لينافس صاروخ ريد آي، فتم صنع منظومة سام كما أطلق عليها الغرب سام 7 (ستريلا)، وعرض النموذج الأول عام 1966 ولكن النموذج النهائي عرض سنة 1968 ودخل الخدمة في تلك السنة، وقد عانى هذا الصاروخ من عيوب الصاروخ الأمريكي ولكن بشكل أقل وضوحا ونجح أكثر من الصاروخ الأمريكي في التجارب العملية.

العيب المشترك في الصاروخين عدم قدرة الرأس الساخنة الباحثة عن الحرارة – والتي كانت تصنع من الرصاص وتعمل بالأشعة تحت الحمراء – على الالتحام (أي الإقفال) بالموجة الحرارية لأي مصدر حراري إلا إذا كان هذا المصدر عبارة عن منفث هدف معاد مبتعد (أي من الخلف) مع استثناء يشمل أغلب الطائرات العمودية التي يمكن أصابتها جانبيا إذا كان أنبوب المنفث بارزا لدرجة تجعله هدفا محسوسا، فكانت مشكلة هذا النظام الكبرى أنه يجب أن يرمى على الطائرة من الخلف في اتجاه المساحة الساخنة حول المحرك.

وكان هذا الصاروخ يتأثر بحرارة الأرض أو أي مصدر حراري آخر تأثيراً كبيراً، وكان ثقيلا، ثم تم تحسين أداءه فظهر SAM – 7A STRELLA 2 الذي يمتاز بأن عدد تماسات الاتصال ما بين القبضة والأنبوب 24 تماس (3 × 8) ورمزه 9M32، بعد ذلك في عام 1972 أجرى الروس تحسينات أكثر على

الصاروخ وتم إدخال بعض التعديلات وتوصلوا إلى نموذج (STRELLA 2M) SAM – 7B) رمزه 9M32M اعتمدوه وأنتجوا منه عشرات الآلاف (عدد تماساته 28 تماس 7 4 x)، واستمر التطوير على هذه الصواريخ لتحسين المدى وقدرة التعقب والرأس الحربي، وتم انتاج ستريلا 3 واسم النموذج 9m36 الذي سمي في الناتو سام 14، ثم سام 16 وسام 18 (ايغلا) وهذا مطور جدا ومزود بمصفاة حرارية تجعله لا يتأثر بالبالونات الحرارية ووسائل التضليل ثم سام 24 الأكثر تطورا في عائلة السام المحمولة على الكتف.

▪ أسماء SA–7

أ– الروس والدوائر الشرقية يسمونه ستريلا (ESTRELLA) أي الرامي ويضيفون إليه رقم اثنين " ستريلا 2 " تمييزا له عن النموذج الأول للصاروخ " ستريلا " .

ب– يعرف هذا الصاروخ لدى الدوائر الأطلسية (الغرب) باسم (GRAIL) غرايل سام 7 جرايل وكلمة سام هي اختصار للجملة الإنجليزية surface air misslle والتي تعني صاروخ أرض جو.

ج– كوبرا ويستخدم هذا الاسم في بعض الجيوش العربية (سوريا والعراق).

د – عين الصقر التسمية المصرية لهذا السلاح.

قال القائد أبو الليث الليبي رحمه الله في شرحه على منظومة السام: " فائدة التعرف على اسم السام عند بعض الدول كالغرب ودول وارسو والدول التي كانت تابعة للشيوعية وغيرهم هو أنك عندما تأتي إلى تلك الأراضي وتسأل تجار السلاح عن هذا السلاح بغير الاسم المشتهر عندهم قد لا يعرفوه، ومثل هذا يحدث في بعض الدول العربية، فعندهم اسم السام بغير هذا الاسم".

▪ الدول المصنعة

يصنع الصاروخ في روسيا (بلد المنشأ) كما يصنع في عدة دول أخرى على نفس الهيئة (الصين، يوغوسلافيا، باكستان، والدول التي انشقت عن الاتحاد السوفيتي كما طورت مصر نموذج من الصاروخ سمته عين الصقر سنة 1984).

9k32m النسخة الأصلية

Strela 2M2J Sava النسخة اليوغسلافية سافاه

Hn-5 النسخة الصينية هونكيانج 5



CA-94 and CA-94M النسخة الرومانية.

Hwasung-Chong نسخة كوريا الشمالية.

mki النسخة الباكستانية انزه:



عين الصقر النسخة المصرية:



▪ الدول المستخدمة له

يستخدم في عدة دول حوالي 57 دولة، منها ليبيا، مصر، الجزائر، سوريا، إيران، العراق، المغرب، السودان، ومعظم الميليشيات وحركات التحرر وفصائل المقاومة والمجاهدين في العالم.

▪ معلومات عامة عن خواص الصاروخ

قبل القيام بضرب النار من قبل الرامي أو المجموعة الصاروخية يجب معرفة الخوص الفنية والتكتيكية للمجموعة الصاروخية والخواص الفنية والتكتيكية لكل جزء من الأجزاء الرئيسية للصاروخ ومن هذه الخواص:

❖ هو من الأسلحة الدفاعية التي تستعمل ضد الطائرات المنخفضة الطيران والبطيئة الحركة، وعادة ما يستفاد من هذا السلاح في حماية المدن والمراكز الحربية، ويستخدم في بعض الأحيان للطائرات السريعة عندما تكون مدبرة أو مقبلة.

وجاء في مذكرة الدفاع الجوي للجيش اليمني " أما نوع الاطلاق الأساسي فهو إطلاق بالمطاردة (مدبر) على كافة أنواع الطائرات والهيلوكبترات التي تطير بسرعات حتى 950 كم / س (260 م/ ث) ويتم إطلاق الصواريخ بالتصادم (مقبل) على التي تطير بسرعة حتى 550 كم / س (150 م /ث)".

وجاء أيضا " تتخصص المجموعة الصاروخية ستريلا لإصابة وتدمير الأهداف الجوية المعادية المراقبة بالنظر التي تشع طاقة حرارية وتطير على ارتفاع من 50 – 2800 متر وبسرعة من 150 – 260 متر في الثانية على خط المطاردة وكذلك لتدمير الأهداف التي تطير بسرعة من 100 إلى 150 متر في الثانية في التصادم (التقابل) ويمكن لها أيضا من إطلاق الصواريخ على الأهداف الجوية المناورة وغير المتحركة" انتهى، وما بين الأقواس زيادة للإيضاح.

والمعنى أن الصاروخ لا يستطيع تعقب الطائرة واللحاق بها إذا كانت سرعتها فوق 260 متر في الثانية بمعنى أن الهدف يفوت عليها ويفلت.

- وزنه خفيف ويمكن حمله ونقله بسهولة.
- يستخدم لأغراض:

أ) لتدمير الطائرات وخاصة المروحية وهي في وضع عملياتي قريب من الارض.

ب) لإجبار الطائرات على الطيران على ارتفاعات عالية وإبعادها عن المحيط وعدم اقترابها من الأجواء المحمية **وهذا له فائدتان:**

الأولى: تكون ضرباتها غير دقيقة على الأهداف لكون الرؤية غير واضحة، فالطائرة لما يرمى عليها هذا الصاروخ وتعرف أنه يوجد صاروخ سام تطير بعيدا، فهو أخطر من الشلكا والدشكا، فيتعاملون معه بخوف وحذر، فيجعل الطائرة ترتفع وتتعامل مع أهدافها بارتفاعات عالية جدا ستة كيلو وفوق، وهذه غاية بحد ذاتها، وهذا يجعل إصابتها غير دقيقة كما ذكره القائد أبو الليث رحمه الله في شرحه.

الثانية: ظهورها على الردارات وبذلك يتم استهدافها بمنظومات أكثر تطورا.

وبالرغم من الفروق الواضحة في القدرات بين نظم الدفاع الجوي متوسطة وبعيدة المدى والنظم قصيرة المدى، إلا أنه يمكن القول بأن نظم الدفاع الجوي قصيرة المدى توفر دفاعا جويا فعالا وقويا عن نقطة أو هدف محدد، وتعتبر دفاعا جويا ذاتيا للقوات البرية المنتشرة والأهداف الحيوية، وبالتالي يمكن القول بأن تلك النظم لها دور هام كجزء من نظام متكامل للدفاع الجوي الأرضي.

تعمل نظم الدفاع الجوي متوسطة وبعيدة المدى على توفير دفاعات جوية قوية عن منطقة أو مساحة وتقوم بإجبار الطائرات المعادية على أن تأخذ مسارات طيران منخفضة لتجنب الكشف والاشتباك مع تلك النظم، وهو ما يضعها في مجال الاشتباك لوحدات الدفاع الجوي قصيرة المدى، وهو على الأقل ما سيعقّد من عملية التخطيط للمهام الجوية التي سيقوم بها أي خصم قوي، لا شك أن احتمال نشر أعداد كبيرة قادرة يصعب اكتشافها ومواجهتها من نظم الدفاع الجوي التي تطلق من على الكتف سيجبر العدو على التفكير أكثر من مرة قبل أن يخاطر بتعريض طائراته المحدودة غالبا، وأفراده للخطر.

لقد ظهرت أهمية استخدام هذا التكتيك أثناء حرب تشرين لعام 1973 م حيث أجبرت نظم الدفاع الجوي السورية المصرية متوسطة وطويلة المدى من الأنواع سام 2 وسام 3 الطائرات الإسرائيلية على الطيران على ارتفاعات منخفضة فواجهتها نظم الدفاع الجوي قصيرة المدى وقصيرة المدى جدا مثل النظام شيلكا طراز ZSU - 23-3 وأحدث بها خسائر كبيرة.

ومن منظور المجاهد على الأرض فإن الطائرات المعادية التي تحلق على ارتفاع منخفض تشكل خطرا حقيقيا لأنها تكون إما في مهمة قصف أو مراقبة أو إنزال جنود أو استخراجهم، أو إعادة تموين لقوات العدو، وإسقاط هذه الطائرات هي أسهل طريقة للقضاء على هذا الخطر (من مذكرة لأحد الإخوة في العراق حين الاجتياح الأمريكي).

ج) يستخدم لحماية وحدات المشاة والقوافل والمدرعات والمدفعية والقوات المحمولة جوا "والمرافق الحيوية الهامة والحماية الذاتية".

وبالجملة هذا النظام من الصواريخ مخصص للدفاع عن نقطة (جنود مشاة، عارض حساس، الجسور، مباني القيادة، البنى التحتية العربات المدرعة والتجمعات الصغيرة، والمراكز الهامة) وهو فعال بصورة خاصة ضد الطائرات العامودية وغيرها من الطائرات المحلقة على ارتفاعات منخفضة وبسرعة تقل عن سرعة الصوت وللأهداف المدبرة، فهو يستخدم لغرض إصابة الهدف الجوي الذي يتم مشاهدته بالعين المجردة والذي تشع الطاقة الحرارية منه.

❖ يمكن اطلاقه من الأرض أو الاليات المدرعة أو البرمائية أو قواعد السكك الحديدية المتحركة أومن داخل المتاريس.

ويمكن من إجراء الاطلاق من الخندق والمواقع المختلفة على سطح الماء والمستنقعات ومن على سقوف المباني ومن المدرعات المتحركة على الأرض بسرعة لا تزيد عن 20 كم / س وكذلك من على السيارات أثناء وقوفها أو أثناء التوقفات القصيرة.

❖ بعد الرماية ترمى البطارية والأنبوب ويبقى القاذف (مجموعة الزناد) والذي يمكن أن يرمى به لـ 750 مرة.
❖ يتكون طاقم السلاح من شخصين الرامي ومساعده ويكونا مدربين تدريبا عاليا.
❖ يتتبع الهدف بزاوية محددة.
❖ مع كل صاروخ توجد بطاريتين.
❖ تشغيله غير معقد ويمكن استيعابه بسهولة.
❖ غير مكلف ويمكن الحصول عليه بسعر منخفض.
❖ حجمه صغير، ولا يمكن اكتشافه بواسطة وسائل العدو المتنوعة (طائرات الاستطلاع، الرادار.....الخ).
❖ يلاحق الطائرة بشكل صحيح إذا ما انحرفت يميناً أو يساراً بعد إطلاقه ولا يستطيع ملاحقة الطائرة التي تصعد بزاوية حادة إلى أعلى (يفضل استهداف الطائرة المقبلة أو الجانبية التي تسير بسرعة معتدلة) وذلك بسبب أن العين الباحثة لا تستطيع ان تراه بهذه الزاوية وهذا خاص بما إذا كان الصاروخ يتبعها أصلا ثم ارتفعت فجأة بزاوية حادة.

قال أبو الليث رحمه الله في شرحه: "العين تتحرك أربع درجات وزعانف التوجيه كذلك تتحرك تدريجيا أربع درجات أربع درجات أربع درجات، يعني لا نقول كم متر؟ إنما هي مثلا تتكسر انكسار يعني مثلا ترفع أربع درجات بعدين تمشي بعدين ترفع أربع بعدين تمشي بعدين ترفع، وهذا من عيوبها، لماذا من عيوبها؟ لأن الطيران الحربي الآن قريب أو قوي وسريع فيستطيع يعني أن ينفّذ بسرعة يستطيع يلف يعني، فالصاروخ ما يستطيع يتابعه، ليس له نفس السرعة في المتابعة".

- ❖ يتألف الصاروخ من مرحلتي عمل مرحلة الاطلاق من الانبوب ومرحلة دفع تعمل بالوقود الصلب.
- ❖ خلوه من موجبات الصيانة في أرض المعركة ذلك لأن الصاروخ والانبوب يندمجان معا منذ خروجهما من المصنع وحتى لحظة الرمي إذ يستخدم أنبوب القاذف مرة واحدة ثم يستبدل له أنبوب جديد للصاروخ الجديد.
- ❖ ينطلق من قاذف انبوبي الشكل مزود بجهاز تسديد تضيء فيه إشارة خضراء اللون بمجرد تحديده للهدف ويقوم جهاز الدفع بإخراج الصاروخ من الانبوب الذي يتولى إكمال دفعه محرك صاروخي يعمل بعد ابتعاد الصاروخ مسافة (6 أمتار) عن انبوب الاطلاق.
- ❖ النوع صاروخ خفيف قصير المدى يعمل على ارتفاع منخفض ذو مرحلتين.
- ❖ هو من فئة أطلق وأنس وهذا يساعد الرامي على الاختباء أو الانتقال إلى موقع بديل أو الانشغال بأهداف أخرى بعد الرمي.
- ❖ يجري إطلاق الصاروخ من الكتف والرأس واقفا.
- ❖ يمكن للرامي أن يطلق الصاروخ مرتكزا، وجاثيا:





- قد تستطيع بعض الطائرات التي تصاب به أن تعود لقواعدها، بحكم أنه لا يحتوي على كمية كبيرة من المادة المتفجرة في الرأس المتفجر.

الصورة التالية لطائرة إف 18 هورنيت أصيبت بصاروخ سام 7 وعادت لقاعدتها:



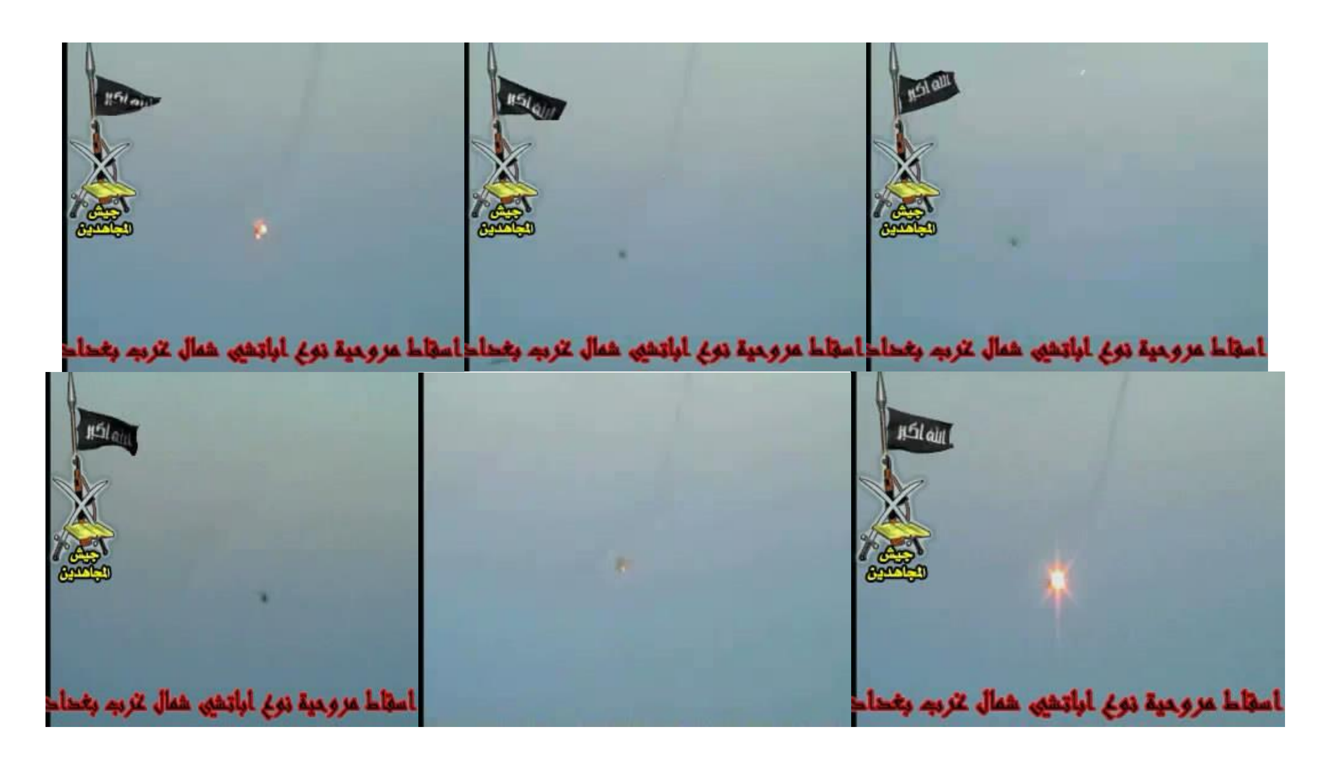
ملاحظة هامة: هناك معلومة منتشرة في بعض الأوساط الجهادية أن سلاح السام 7 لا يخرج تجاه الهيلوكبترات الأمريكية لأن أمريكا دفعت مليارات لشراء "شفرة سلاح سام 7" من روسيا (أو ما يسمى بشيفرات التشغيل) وتم تركيبه بالهيلوكبتر، وهذه المعلومة باطلة وغير صحيحة فلا توجد أصلا شفرة لسلاح السام 7 حتى يمكن شراؤها، نعم هناك في بعض الصواريخ الحرارية جهاز التعرف على الطائرات الصديقة من العدو وهذا الجهاز إذا ركب على السام وركب على الطائرة الصديقة يمكنه التعرف عليها فلا يطلق الصواريخ

نحوها، ولكن السامات الموجودة على الأرض لا يوجد عليها هذا الجهاز وعليه فلا يمكن للطائرة التعرف عليها ولا يمكنه أيضا التعرف على الطائرة الصديقة من العدو.

وهذه صور للمجاهدين في العراق وهم يصيبون طائرة أباتشي أمريكية بصاروخ سام:



وهذه صور إسقاط طائرة أخرى من نوع أباتشي:



▪ مبدأ عمل الصاروخ

بعد اكتشاف الهدف يقوم الضارب بتشغيل منبع التغذية الكهربائي وتوجيه الصاروخ إلى الهدف، يعمل الصاروخ على التقاط الأشعة ما تحت الحمراء التي تصدر عن الأهداف الحارة بفعل رأسه الباحث عن الحرارة (الأشعة تحت الحمراء) الذي يتتبع تلك الأشعة ويكتسبها من الأهداف التي تنتجها محركاتها ثم الإقفال عليها ومن ثم الانطلاق إلى الهدف ويتوجه نحوه ذاتياً ويتعقبه حتى اصابته، يندفع الصاروخ من داخل الأنبوب عبر حشوة إطلاق ويسير نحو هدفه بحشوة مسير وآلية التسديد فيه ميكانيكية وهناك علائم لالتقاط أشعة الهدف ضوئية وصوتية.

▪ الفرق بين SA-7A و SA-7B

SA-7a Grail Mod 0

PZRK Strela 2

SA-7b Grail Mod 1

PZRK Strela 2M

Type: SA-7a

AKA: 9K32, Strela-2, and "Grail"

Type: SA-7b

AKA: Strela-2M, RIIN 9K32M, USD SA-7b, NATOD SA-7 "Grail" Mod 1, HN-5 Hong Nu-5, Anza MKI

وهذه صورة لنوع A ونوع B:



وهذه صورة أخرى يظهر أنها لنسخة A:



جدول المقارنة بين مواصفات **A** و **B**:

م	وجه المقارنة (المواصفات)	SA – 7A Model (0)	SA – 7A Model (1)
1	الوزن العمومي (بالزناد بالبطارية بكل شيء النظام جاهز للإطلاق)	12.5	14.5
2	وزن الصاروخ المقذوف	9 كيلو جرام	10 كيلو جرام
3	الطول	142 سم	145 سم
4	المدى الأقصى على خطوط المطاردة	3700	4200
5	المدى المؤثر	إلى 1500 متر	إلى 2000 إلى 2300 متر
6	المدى الأدنى (يعني ان الصاروخ غير مجدي دون هذا)	400 متر	400 متر
7	صلاحية البطارية بعد التشغيل	45 ثانية	45ثانية

8	فرق جهد البطارية (قوة البطارية)	40 فولت	40 فولت
9	زمن انفجار الصاروخ	12.7 ث	14.6 ث
10	وزن المادة المتفجرة في الراس الحربي	370 غرام	370 غرام
11	عيار الصاروخ	72 ملم	72 ملم
12	سرعة خروج الصاروخ من القاذف	28 م / ث	28 م / ث
13	السرعة المتوسطة اثناء المسير	430 م / ث	500 م / ث
14	عدد المقابس (أفياش توصيل الكهرباء) في مجموعة الزناد	24	28
15	الرماية	إذا ضغط على الزناد فإن الصاروخ ينطلق ويخرج من الانبوب سواء أكان الهدف داخل نطاق الرماية أم لا أي سواء كان التصويب (التنشين) جيدا أو غير جيد. أما في SA-7Bفلا ينطلق الصاروخ إلا إذا كان التنشين جيداً.	الصاروخ لا ينطلق في أحوال: أ–إذا كان الهدف خارج نطاق الرماية. ب – لا ينطلق إذا الطائرة أقرب من المدى الأصغر للرماية. ج– أيضا إذا كانت زاوية الصاروخ مع الشمس (45 درجة) أو أقل. د– لا ينطلق إذا كانت زاوية الهدف

			20 درجة أو أقل لأنه في هذه الحالة سوف يصطدم بالأرض. **هـ – لا ينطلق إذا كانت زاوية الهدف أكثر من 60 درجة حيث يواجه في هذه الحالة خطر الشعلة الخلفية، ففي كل هذه الحالات لا ينطلق الصاروخ**
16	**سماعة الزناد**	**السماعة موجودة في الأسفل**	**السماعة موجود في الجانب الايسر**

ملاحظة: ذكر القائد أبو الليث الليبي رحمه الله أن هناك بعض الضوابط في استخدام السلاح جعلت فروقا بين نسخة A ونسخة B، وهذا خطأ، من ذلك يقول لك كما في الفقرة 15 من الفروق بين A وB أن A إذا ضغطت على الزناد ينطلق سواء رأى الهدف أو لم يره.

أما B فإن الصاروخ لا ينطلق إذا كان الهدف خارج نطاق الرماية، هذا خطأ، وكل النقاط في الجدول الذي فوق من أ إلى آخر نقطة في رقم 15 تذكر أنه لا ينطلق كلها غير صحيحة بل ينطلق، فعندما تكون أقل من عشرين ينطلق وكذا اكثر من ستين، فنحن نقول ينطلق، ولكن نقول لا تطلق، يقول: وهذه المعلومة عضوا عليها بالنواجذ، وهذه معلومة تجريبية، فأقول لكم الصاروخ خرج من يدي أنا أقل من 400 متر كان

الهدف، فكيف تقول لي لا يخرج؟ الصاروخ خرج أقل من عشرين درجة والصاروخ، خرج أكثر من ستين درجة، وكلها هذه خرج وأنا شاهد، إذن هذه المعلومة يا أخوة هي سبب تدمير في أفكارنا، وهي موجودة في الكتب وفي الدورات (أبو الليث يُقسِم أنه خرج).

وقال: إن صنف A ليس بموجود، وقالوا موجود عند أحمد شاه مسعود.

قال القائد أبو الليث: "زناد A لا يركب على زناد B بسبب أفياش الكهرباء 24 و28، بخلاف البطارية قالوا إنها تركب ولكن سننظر أنه فيه فرق في البطارية بين A وB" اهـ.

ولو نظرنا الى الصور أعلاه لرأينا الاختلاف بين الزنادين وكذا البطاريات والنتوء الذي يظهر في أسفل زناد A هو للسماعة.

ملاحظة: يُذكر في بعض المذكرات أن مدى سام 7 فئة B هي 6000 م وهذا خطأ بل مداه الأقصى هو 4200 م.

ويذكر أن صلاحية بطاريته هي 60 ثانية وهذا خطأ.

في طور التحسين للصاروخ تم زيادة المدى الأعلى من 3.4 إلى 4.2 كيلومتر وارتفاع من 1.5 إلى 2.3.

- **الخصائص الفنية للنظام**

طول القاذف	150سم تقريبا
طول الصاروخ والاجنحة مفتوحة	142.3 سم
طول الصاروخ والاجنحة مطوية	144.3سم

قطر القاذف (الانبوب)	72 ملم
قطر الصاروخ، عيار الصاروخ	70 ملم، 7 سم
عرض الانبوب	10 سم
الوزن العمومي (جاهز للإطلاق)	15 كغ
وزن الانبوب	3 كغ
وزن الصاروخ	9.8 كغ
وزن الصاروخ أثناء طيرانه	9400 غرام
وزن الرأس المتفجر (الرأس الحربي، الرأس المدمرة)	1500 غرام وهناك من يقول 1800 غرام، 1.8 كغ
وزن الحشوة المتفجرة	370 غرام
وزن محركات الدفع	4.2 كغ
وزن الحشوة البارودية لمحرك السير	420 غرام
وزن آلية الاطلاق (الزناد)	1950 غرام
وزن منبع التغذية	660 غرام
وزن الصندوق بقاذفين وأربعة منابع	58 كلغ
طول الصندوق	165.5 سم
عرض الصندوق	38.2 سم
ارتفاع الصندوق	32.5 سم
سرعة طيران الصاروخ (السرعة القصوى)	500 متر في الثانية، 1.5 ماخ وقد تذكر بعض المراجع 430 م/ ث
السرعة الابتدائية للصاروخ	28 – 30 متر/ ث

السرعة القصوى (سرعة الاشتباك للأهداف المقتربة (المقبل) (هذا ليس سرعة الصاروخ بل سرعة الهدف عند إقباله)	150 م / ث
السرعة القصوى (سرعة الاشتباك للأهداف المبتعدة (المدبر)	260 م / ث
دوران الصاروخ حول نفسه (عند الاطلاق)	15 د/ ث
دوران الصاروخ حول نفسه (عند المسير (في المذكرة: دوران الصاروخ حول نفسه بسرعة 20/11 دورة في الثانية)	20 – 25 د / ث
مجال عمل رأس التوجيه الذاتي قبل الضغط على الزناد (ضغطة اولى)	1,5 – 2 درجة أو 4 درجة
مجال عمل رأس التوجيه الذاتي قبل الضغط على الزناد (ضغطة ثانية)	+ 40 درجة– 76 درجة
السرعة القصوى لمجال ملاحقة الهدف برأس التوجيه الذاتي (قدرة تعقب الرأس)	أ – عند الاطلاق 9 درجات /ث ب – عند الطيران 12 درجة / ث
دوران الرأس الجيرسكوب	100 د / ث
الفترة اللازمة لاشتغال منبع التغذية الأرضي	5 ثواني
عمر منبع التغذية الأرضي	40 ثانية
مدة وصول منبع التغذية الجوي إلى نظام	ثانية واحدة

الاشتغال في درجة حرارة من + 20 إلى +50	
مدة وصول منبع التغذية الجوي إلى نظام الاشتغال في درجة حرارة من –20 إلى – 40 / د	1.3 / ثانية
مدة عمل منبع التغذية الجوي	11 ثانية كحد أدنى
وقت عمل المحرك الأساسي	10 ثواني
وقت عمل محرك الإطلاق	5 ثواني
مدة التفجير الذاتي للصاروخ	14 – 17 ثانية
الظروف الجوية المناسبة لعمل الصاروخ (حدود درجة الحرارة لعمله)	– 40 / د إلى + 50 / د
نسبة الإصابة لصاروخ واحد (مذكرة: إمكانية إصابة الهدف 25 %)	30 %
نسبة الإصابة لصاروخين	50 %
نسبة الإصابة لثلاثة صواريخ	65 %
نوع المادة المتفجرة	ماده شديدة الانفجار هيكسوجين وألمنيوم ذات شظايا
الارتفاع الأدنى لإصابة الهدف	50 م
المدى الأدنى	400 متر
الارتفاع الأقصى لإصابة الهدف (الرماية	2300 م– 2800م

(الرأسية)	
المدى الأقصى(مدبر) أو أقصى مدى للرمي خلف الهدف (الرماية الافقية)	4200 م
المدى الأقصى (مقبل)أو اقصى مدى للرمي أمام الهدف	2800-2300 م
طريقة التوجيه	رأس باحث عن الحرارة، أي الأشعة تحت الحمراء وتوجيه ذاتي، وهو غير مبرد
القوة الدافعة	محرك معزز (محرك الاطلاق الابتدائي) ومحرك رئيسي صاروخي بمرحلة واحدة يعمل بالوقود الصلب
عدد قواذف منصة الإطلاق	قاذف يحمل فوق كتف الرامي
نوع الوقود	وقود صلب (جاف)

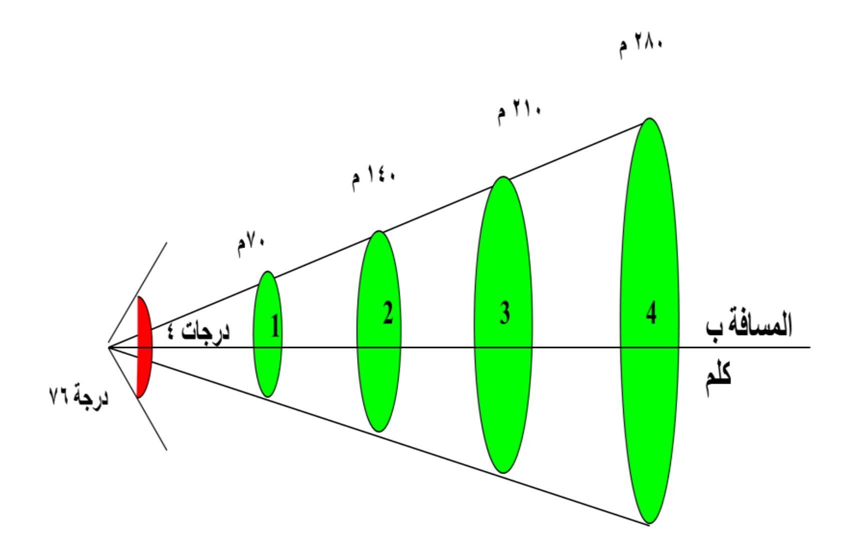
ملاحظة: في الخصائص الفنية للصاروخ عند ذكر أقصى مدى فإنه يذكر المدى الذي يصل إليه الصاروخ حركيا، أما مدى العين الباحثة في كشف الأهداف التي تبث الأشعة تحت الحمراء فإن مداها أعلى من ذلك فقد يتجاوز 10 كيلو فما فوق بحسب بعض المصادر، والاعتماد هو على المدى الحركي للصاروخ إذ لا فائدة من كشف الهدف وهو خارج مدى الصاروخ المحدد، وهناك من يرى أن مدى التقاط عين السام 7 هو أقل من المدى الأقصى للصاروخ لضعفها حيث لا يمكنها التقاط الهدف إلا مدبرا والله أعلم.

ملاحظة: الفرق بين المدى والارتفاع أن المدى هو على الخط الأفقي والارتفاع على الخط الرأسي، وفي الخط الأفقي يكون الانطلاق أسهل بالنسبة للصاروخ من الخط الرأسي للجاذبية الأرضية ولهذا تقل المسافة في

الخط الرأسي عن الخط الأفقي لمقاومة الجاذبية، وهذه صورة للصاروخ السويدي تبين الفرق بين الخطين الأفقي والرأسي والمدى والارتفاع:



مجال عمل رأس الصاروخ



مجال الرؤية للرأس الجيرسكوبي قبل الضغط على الزناد حيث يظهر لنا قطر الرؤية على أقصى مسافة، وأهمية التسديد الصحيح على الأهداف.

- **عيوب الصاروخ**

1) يتأثر بالأحوال الجوية (الأمطار، الرياح، الرطوبة، الثلج).

2) قد يتتبع الحرارة والرطوبة والإضاءة الشديدتين ويتتبع الانعكاسات الضوئية بسبب الثلوج والأشجار في ساعات الصباح الأولى، وهو ضعيف أمام عوامل التشويش والتضليل من قبل الطائرات بواسطة البوالين الحرارية وغيرها من الأجسام التي تبث أشعة ما تحت الحمراء، فهناك عده طرق للتشويش على الصاروخ، وهناك صعوبة في إطلاق الصاروخ من المناطق المرتفعة بسبب الحرارة المندفقة من الكره الأرضية.

3) يخرج كمية كبيرة من الدخان من الفوهة الخلفية للأنبوب مما يتسبب في كشف المكان.

4) ينزل الصاروخ (6 درجات) بعد إطلاقه.

5) فترة صلاحية البطارية قليلة ولذا يجب الرماية خلال هذه الفترة أو تبدل البطارية إذا تجاوزت الفترة المحدودة.

وهذا يعد من أهم الأسباب في عدم إصابة الهدف أو فواته من قبل كثير من الرماة سواء في صاروخ سام 7 أو غيره من صواريخ الدفاع الجوي المحمولة على الكتف التي يكون فيها زمن البطارية محدودا، فالمدة المتاحة للرامي في رصد الهدف وتتبعه ومن ثم الاقفال والاطلاق عليه قليلة جدا، ويتطلب هذا ممارسة مستمرة للرامي حتى يجمع بين ملاحقة الهدف وأن يكون في الزمن المتاح في البطارية، فهو محاصر بين الوقت الضئيل للبطارية والمرور السريع للطائرة ومرواغتها.

وقد تم حل هذه المشكلة في صاروخ السام عبر البطارية البديلة كما سيأتي إن شاء الله.

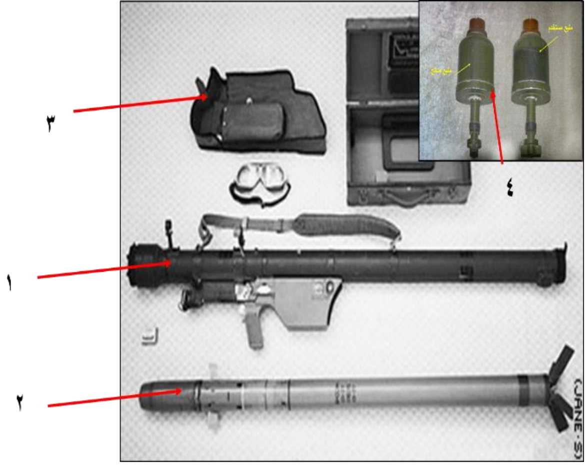
6) البطارية غير قابلة للشحن.

7) مدى تأثيره بالنسبة للطائرات الحربية النفاثة ضئيل جداً، وذلك لسرعة الطائرات الحربية العالية مقارنة بسرعته، لذلك يفضل استخدامه ضد الطائرات المروحية، كذلك قد يضيع الصاروخ عند مناورة الطائرة بزاوية حادة للأعلى أو للأسفل.

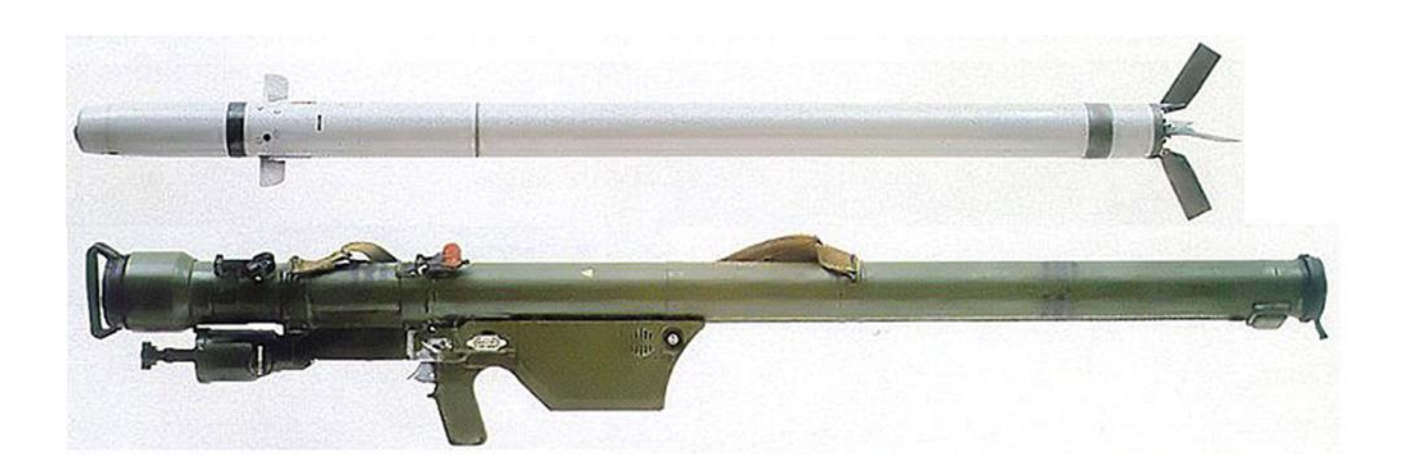
8) شديد الحساسية للصدمات.

▪ أقسام المجموعة الصاروخية

1-الانبوب 2 – الصاروخ 3 – القبضة 4 – منبع التغذية الارضي









1-الأنبوب (القاذف):

هو الجسم الخارجي الذي يحتوي على الصاروخ وهو مصنع من الفيبر جلاس، يعمل على حفظ الصاروخ ويؤمن عملية الإطلاق ويرمز إليه 9P54M.

وظائف أنبوبة الاطلاق

- توجيه الصاروخ نحو الهدف و تأمين إطلاق الصاروخ.
- وقاية الصاروخ أثناء التخزين والنقل (حفظ الصاروخ).
- وقاية الرامي من اللهب والغازات عند رمي الصاروخ.

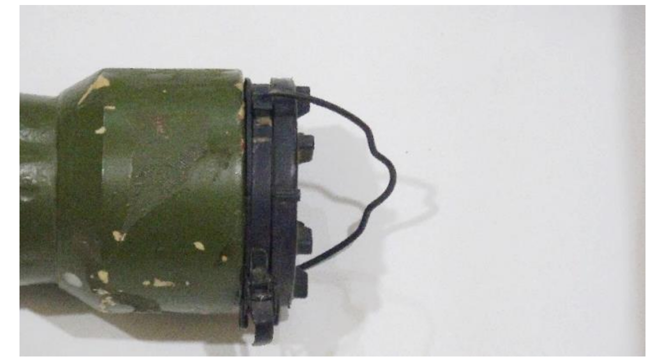
وهي مصنوعة من الاقمشة الخاصة مع بعض العناصر الزجاجية وزنها 3 كجم.

ويحوي على:

- غطاء الفوهة الأمامية، غطاء الفوهة الخلفية:

ووظيفة كلٌّ منهما تأمين الحماية للصاروخ من الرطوبة، الماء، الشمس، ومن الصدمات، وتزيد أهمية الغطاء الأمامي أنه يؤمن عملية تثبيت الرأس الجيرسكوبي بالوسط، لحمايته أثناء النقل والحمل وحماية العين الزجاجية من الغبار والصدمات الخارجية، والغطاء الامامي من فيبر جلاس من أجل حماية العين الباحثة بخلاف الغطاء الخلفي من المطاط.

ويوجد في الغطاء الامامي مغناطيس لتثبيت الجيرسكوب وحمايته من الصدمات.



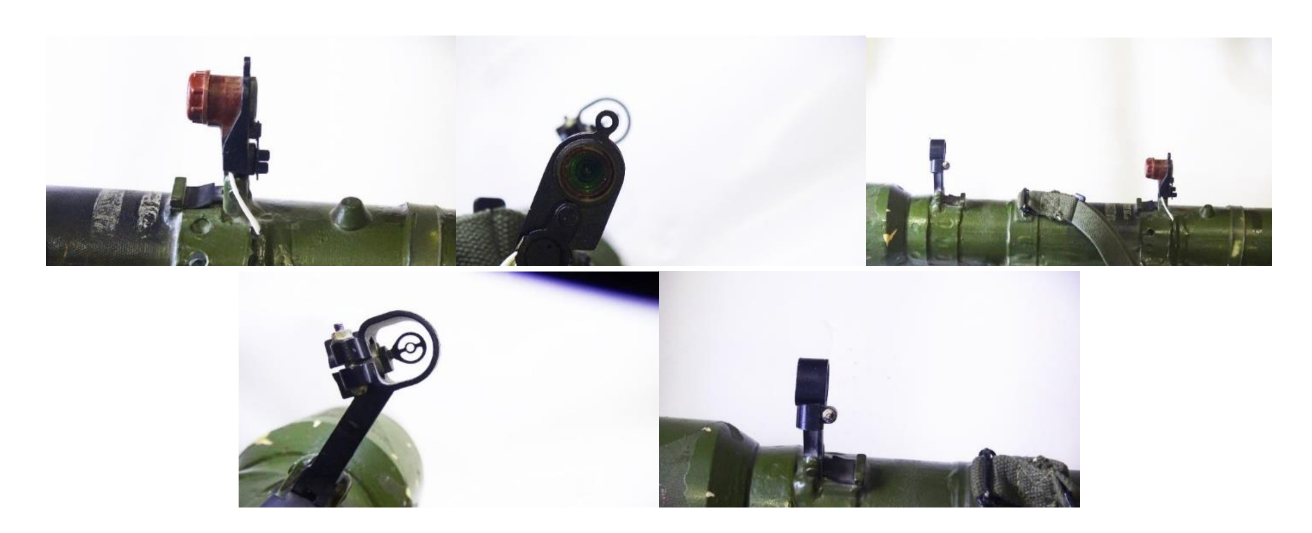






الفريضة، الشعيرة: ويستخدمان للتسديد الأولي على الهدف.

آليتي التسديد (عيينة والهادي).



المؤشر الأمامي لتحديد الزوايا فلا ترمي إذا كان الحاجز أمام الرامي أعلى من مستوى هذا المؤشر ونستطيع أن نقدر بواسطته زاوية 20 درجة كما يجب أن يكون المؤشر دوما موازيا لاتجاه الطائرة.

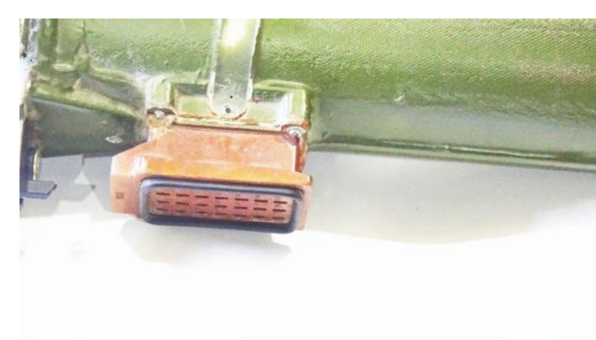


المؤشر الخلفي (أعلى مجموعة الزناد) به زجاجة خضراء عليها غطاء حديدي يمكن إبعاده نهارا وتغطيته ليلا لتقليل كمية النور الصادرة من السلاح وهذا النور يدل على جودة التسديد وإن الطائرة ضمن فاعلية الصاروخ.

اللمبة مغطاة بالزجاج الأخضر وغطاء الحماية الذي يستخدم ليلا يثبت جهاز التنشين بالياي سواء كان في حالة المسير أو في حالة الضرب.



فيشة الاتصال بين الصاروخ والقبضة وعددها 28 مدخل:



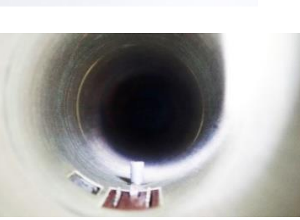


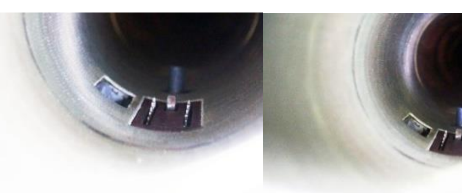
وتستخدم لتأمين ربط الدائرة الكهربائية لأنبوبة الاطلاق وجهاز الاطلاق.

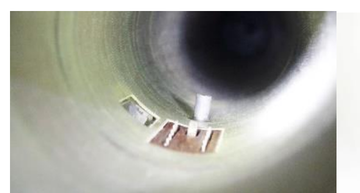
مقابس التوصيلات الكهربائية (الأفياش) وهي لتوصيل الكهرباء من البطارية إلى الصاروخ.







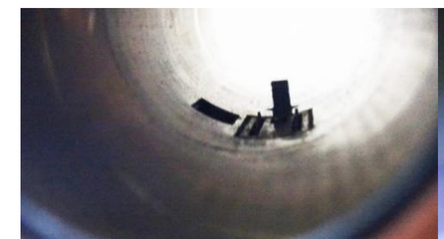


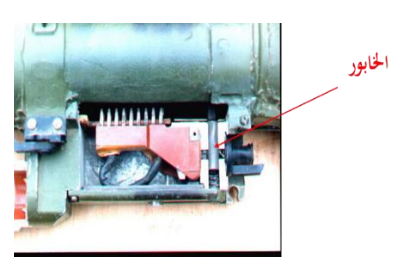


يستخدم جهاز ربط الفيش لربط الدوائر الكهربائية للصاروخ مع الدائرة الكهربائية لأنبوبة الاطلاق وكذلك التثبيت الميكانيكي للصاروخ في الانبوبة.

خابور تثبيت الصاروخ داخل الأنبوب (مسمار تثبيت الصاروخ بالانبوب).







حزام للحمل والنقل (حمالة الكتف):



مكان اتصال الصاروخ بآلة الفحص:



مكان قبضة اليد اليسرى:



شاخص التسبيق:





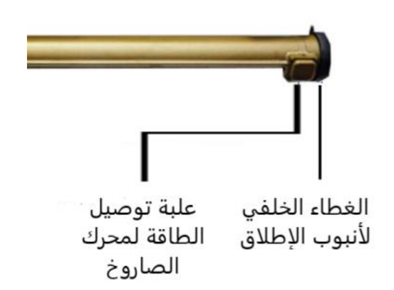
مجرى سلك حشوة الإطلاق:



علبة توصيل أسلاك حشوة الإطلاق:







مكان استقرار آلية الإطلاق مكان تركيب القاذف (مجموعة الزناد) وهي عبارة عن ثقبين أحدهما أوسع من الآخر لتثبيت الآلية مع الانبوب من عند القبضة المسدسية.

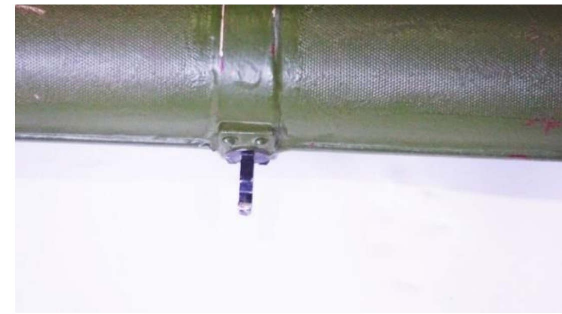




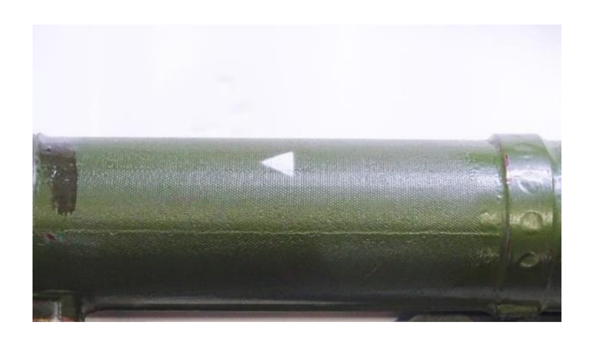




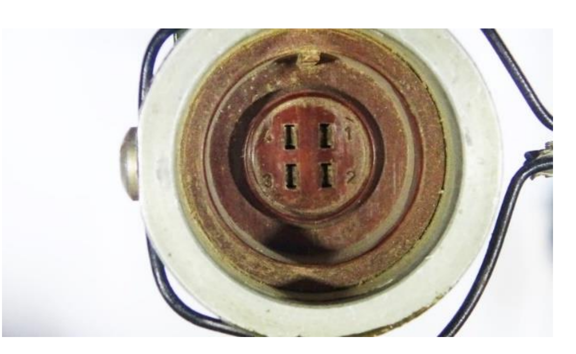
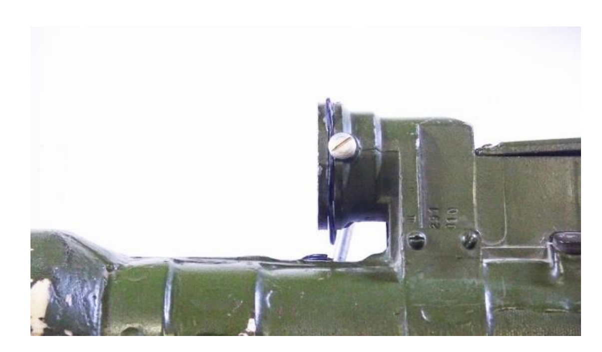
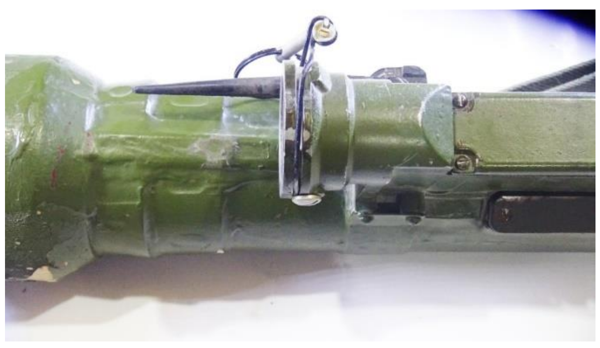
مسمار تثبيت القبضة بالأنبوب:




مثلث أبيض (للدلالة على موضع العين من الأنبوب):



مكان استقرار المنبع الأرضي (مكان تركيب البطارية، مثبت البطارية، حامل البطارية):

ويوجد به أربعة ثقوب ونتوء لتركيب البطارية في هذا النتوء، وتدخل أصابع البطارية في الثقوب ومثبت حديدي (قيد البطارية) يثبت البطارية حتى لا تنخلع من مكانها.

نقاط بيضاء للتسبيق من اليمين إلى اليسار:



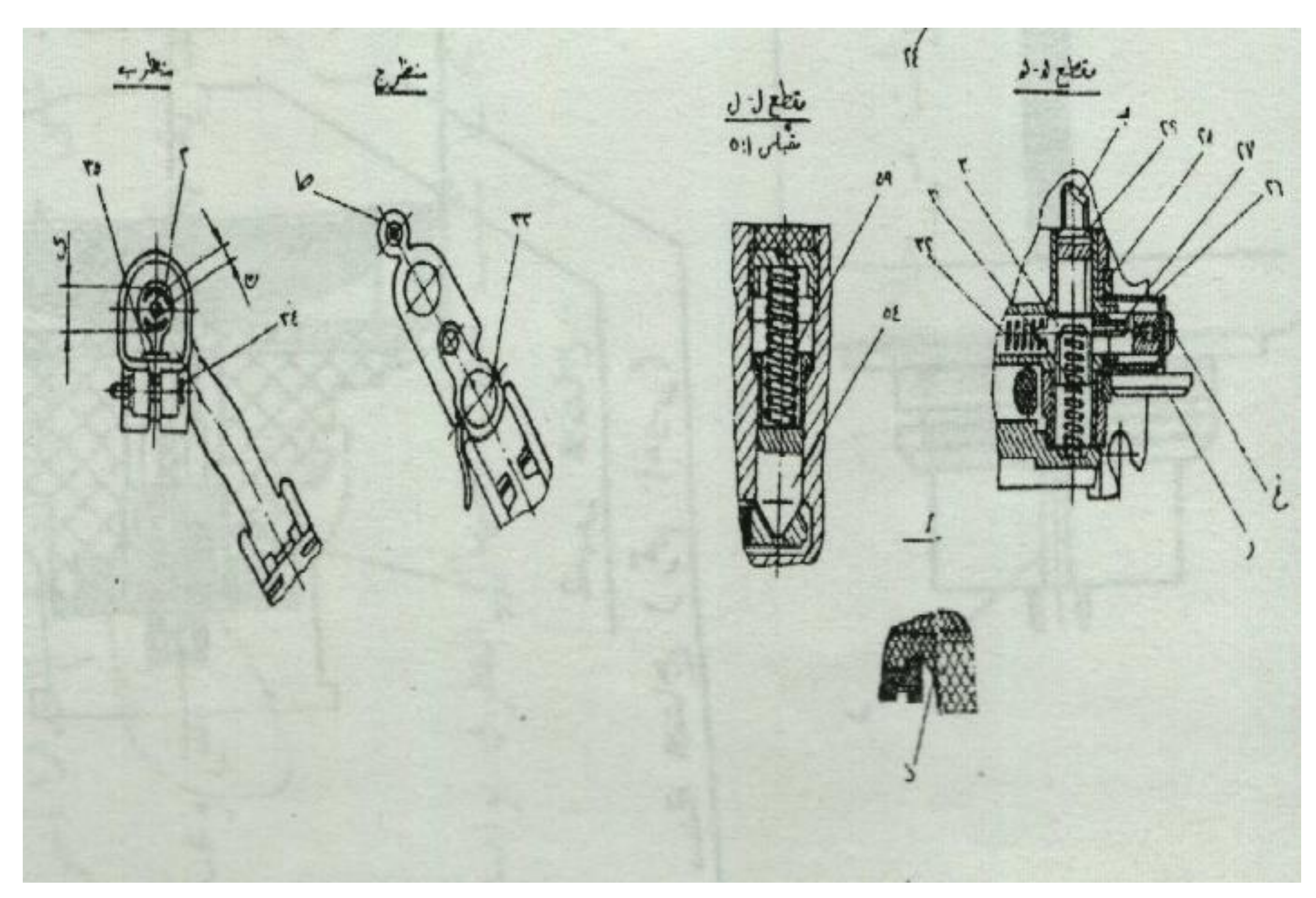


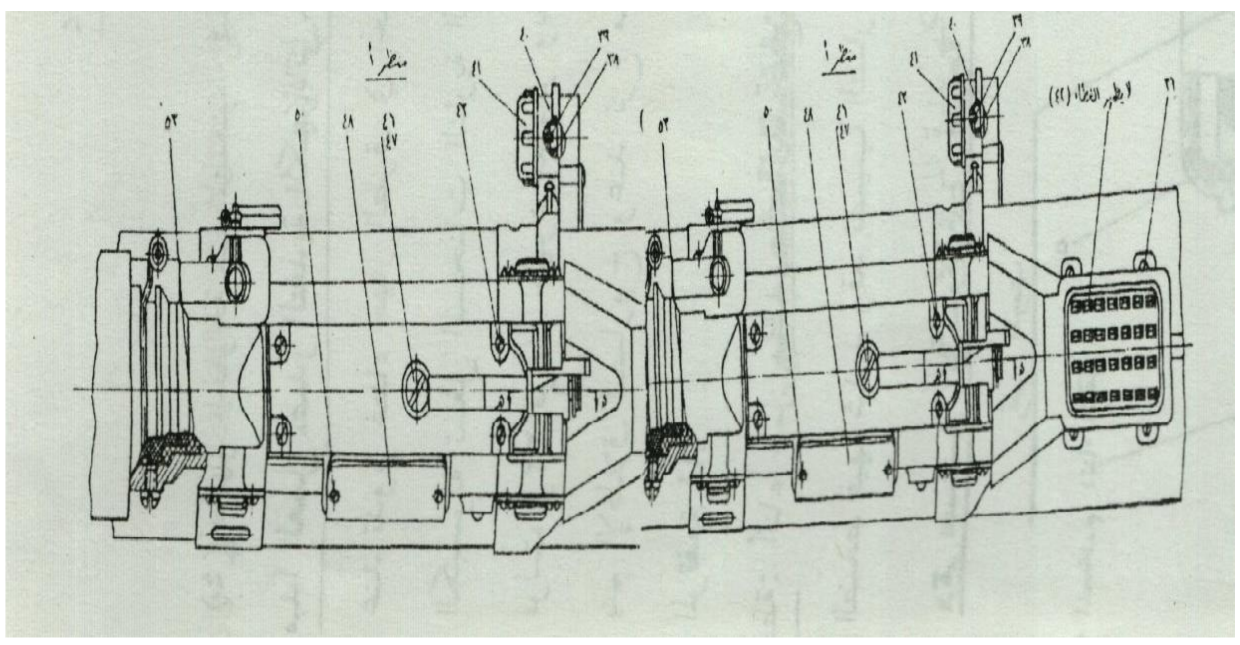
كتابات عليا تدل على الرمز، الرقم المتسلسل وتاريخ تصنيع الأنبوب.

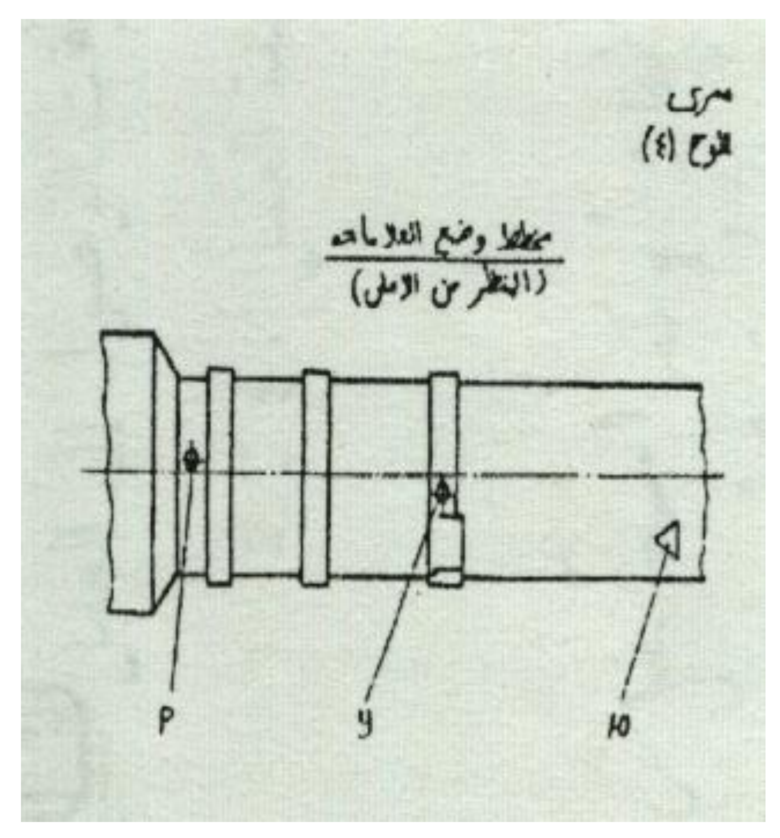
كتابات سفلى تدل على الرمز، الرقم التسلسل وتاريخ تصنيع الصاروخ ونوع مواد الرأس الحربي.

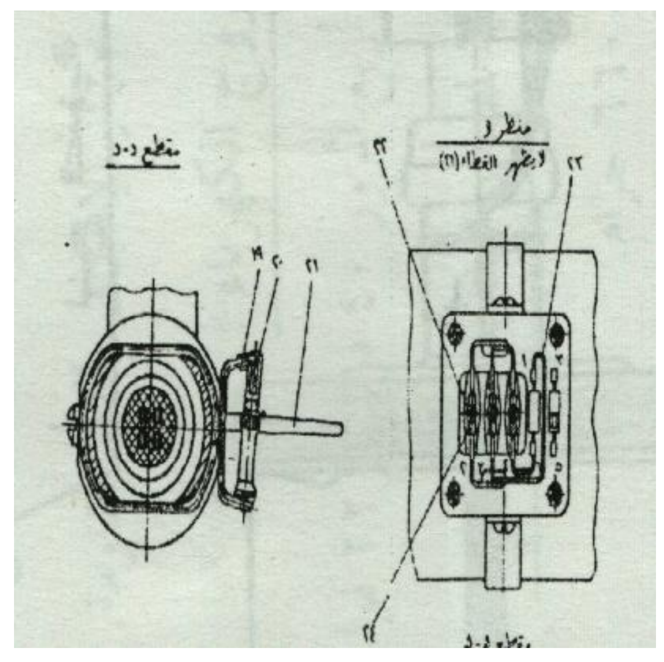


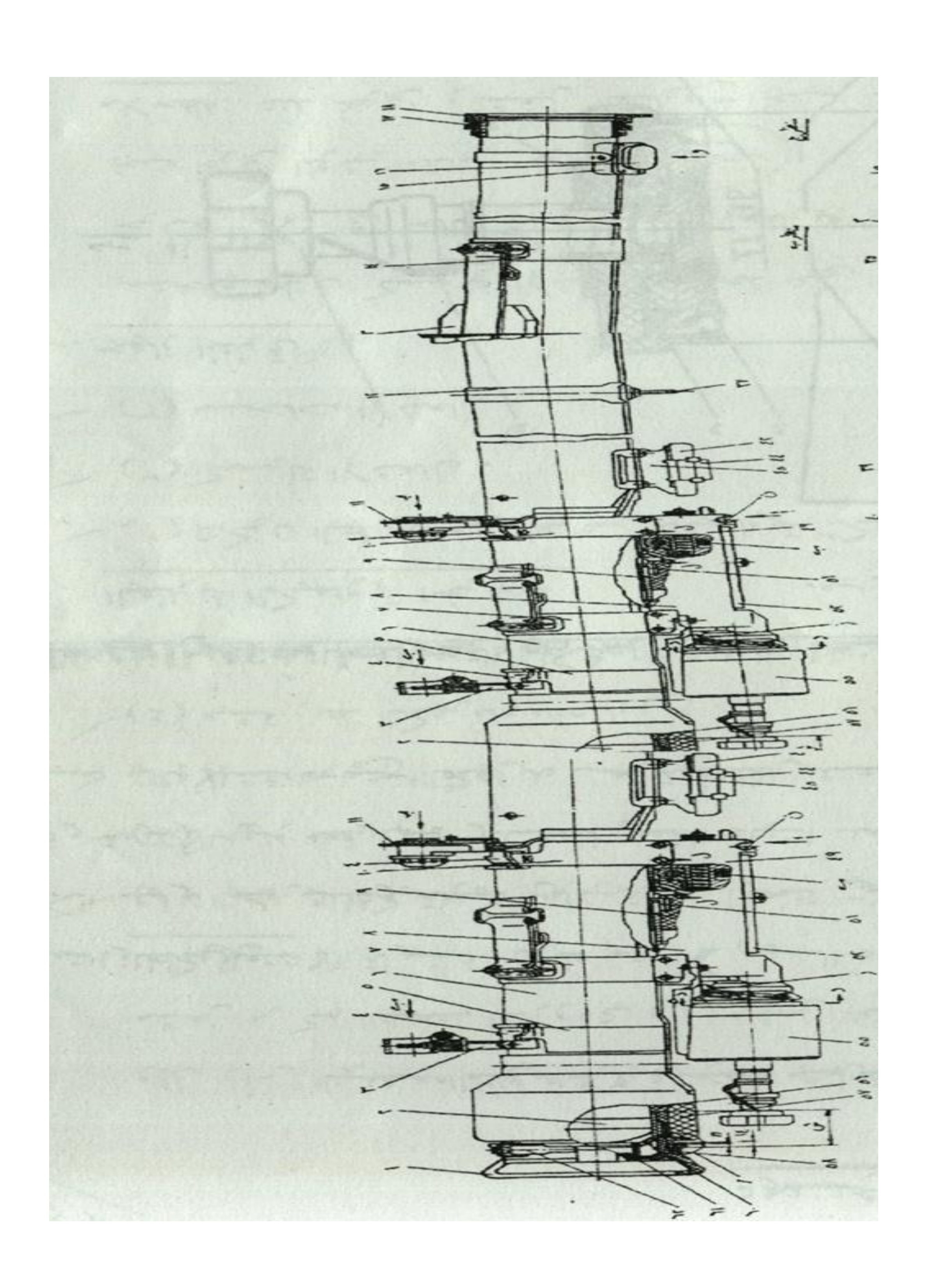
وهذه رسوم من المذكرة للأنبوب وأجزائه مع التسمية:






لوح (٤)
مخطط وضع العلامات
(المنظر من الأعلى)


مقطع د-د



الشكل (١٥) ماسورة الاطــــلاق

١ ـ الغطاء الامامي ، ٢ ـ الصاروخ ، ٣ ـ القائمة الامامية ، ٤ ـ الباب ، ٥ و ٧ و ١٠ و ١٢ و ١٤ ـ الاطارات مع الحوامـــل ، ٦ ـ الماسورة ، ٨ ـ جهاز التوصيلة ، ٩ ـ توصيلة الصاروخ ، ١١ ـ القائمة الخلفية ، ١٣ ـ القائش الكتفي ، ١٥ ـ اللوح ، ١٦ و ٤١ و ٥٢ ـ الاغطية ، ١٧ و ٦٢ ـ القفلان ، ١٨ ـ الغطاء الخلفي ، ١٩ ـ التيلة ، ٢٠ و ٢٢ و ٢٤ و ٢٥ و ٣٦ و ٤٣ و ٤٦ و ٥٠ ـ السامير المقلوظة ، ٢١ ـ المؤشر ، ٢٣ ـ الاسلاك ، ٢٤ ـ الترسة ، ٢٥ ـ الملامسات ، ٢٦ ـ الطربيش ، ٢٧ و ٣١ و ٣٢ و ٤٤ و ٥٩ ـ الصامات ، ٢٨ ـ الشفة ، ٢٩ و ٥٤ ـ الشبتان ، ٣٠ ـ الدانع ، ٣٣ ـ الديافراجم ، ٣٧ ـ الموقف ، ٣٨ ـ الزجاج ، ٣٩ ـ اللمبة ، ٤٠ ـ الدواة ، ٤٢ ـ الغطاء المجمع ، ٤٥ ـ المقبس ، ٤٧ ـ حلقة الاحكام ، ٤٨ ـ الغطاء بالجوان ، ٤٩ و ٥٨ ـ الجسم ، ٥١ ـ الحد ، ٥٣ ـ الواجهة ، ٥٥ ـ شبح التغذية ، ٥٦ ـ الحلقة الطاطية ، ٥٧ ـ وحدة التدهيـــر ، ٦٠ ـ الموقف ، ٦١ ـ الخوصة ، أ ـ عروة ، ب ـ مفصلة ، ع ـ الشطف ، ر ، ز ـ البروز ، ط ـ الصدد الخلفية ، ل ـ القطـــر ، ك ـ الثقبة ، م ـ الذبابة ، س ـ الابعاد المتفقة ، E ، F ، D ـ العلامات ، ش ـ الابعاد ، ذ ـ السطح ، غ ـ السطـــح

- هناك فرق بين طول القاذف في عائلة السام، وإطالة القاذف يشير إلى إطالة مدى الصاروخ عبر الزيادة في محرك الدفع.

2- (مجموعة الزناد، آلية الاطلاق، القبضة):

تعمل على تشغيل الصاروخ وتؤمن عملية الإطلاق ويرمز إليها 9B58 **وتقوم بالوظائف التالية:**

1- تقوم بعملية تشغيل الجيرسكوب حتى تصل سرعته 100 د/ث حول نفسه.

2- تفعيل الدوائر الإلكترونية.

3- تحرير الجيرسكوب بعد الإقفال ليصبح في حالة عدم التعادل المحوري.

4- إعطاء جهد كهربائي لحشوة الإطلاق.

5- الاعلام عن اكتساب حرارة الهدف عبر ظهور العلائم الصوتية والضوئية.

يمكن استخدامه (750) سبعمائة وخمسون مرة أو أكثر.

قال القائد أبو الليث معلقا على إمكانية تكرار استخدام الزناد:

"**إذا طبقت شرطين:**

الأول: أن تحسن تخزينه، لا يكون في مكان حار شديد الحرارة ولا شديد البرودة ولا رطوبة.

الثانية: وهي ليست موجودة في الكتب ولكن يذكرها بعض الاخوة أصحاب التجارب والخبرات والضباط، يقول بعدما ترمي قبل مرور ثلاث دقائق من بدء الرماية تفك الزناد، إذا بقي الزناد في جسم السلاح أكثر من ثلاث دقائق يخرب، هذه المعلومة مشهورة بين الناس والاخوة، لكن علميا ليس لها أي دلالة، ولا ندري من أين مصدرها، يعني عندما نناقشها علميا لماذا؟ لا نعرف".

قلت: يبدو أنه وقع لبس عند مصدر المعلومة بين هذا وبين بطارية صاروخ ستينجر ، فمن الإرشادات في بطارية صاروخ ستينجر أنه بعد إطلاق الصاروخ يتم فصل البطارية خلال ثلاثة دقائق حتى لا تؤثر على وعاء البطارية والزناد بحرارتها العالية.

للزناد ثلاثة أوضاع:

*وضع الأمان: عليه حرف S أو C.

*وضع الاستعداد للرماية: عليه حرف E.

*وضع الرماية: عليه حرف F وقد تجد بدله W أو B.

قال القائد أبو الليث رحمه الله: وهذا ضروري أنك تعرفه بالنظر، لأنك لما تركب الزناد لا تستطيع تجرب أن الزناد أمان أو ليس بأمان، لأن البطارية راكبة، فضروري تعرف هذا بالنظر.

وتحتوي القبضة على:

1- مذياع الإشارة الصوتية: (السماعة التيلفونية) في الجانب الأيسر ووظيفة السماعة: حينما يكون التنشين جيداً فإن السماعة تخرج صوتاً عالياً ومستمراً على شكل صفير، أي أنها تعطيك إشارة أن الهدف دخل مجرى الصاروخ.

2- قفل استقرار القبضة بالأنبوب.

3- مسند الكتف.

4- أمان الزناد (عتلة الأمان).

5- الزناد (عبارة عن مرحلتين)، ويحتوي على دافع آلية الخابور (مسمار تثبيت الصاروخ بالأنبوب) لتحرير الصاروخ من الأنبوب.

والزناد هذا من النوع الحساس الذي تتعامل معه بهدوء عند الضغط عليه، وفي نهاية الضغط يكون قويا.

والزناد له ثلاث حالات:

الحالة الأولى: العادية أو الأمام.

الحالة الثانية: الاستعداد ضغطة أولى.

الحالة الثالثة: الانطلاق ضغطة ثانية.

6- لوحة تدل على رمز، الرقم المتسلسل وتاريخ تصنيع القبضة.

7- محرر الزناد (عتلة تحرير الزناد).

8- فيشة اتصال بين القبضة والأنبوب.

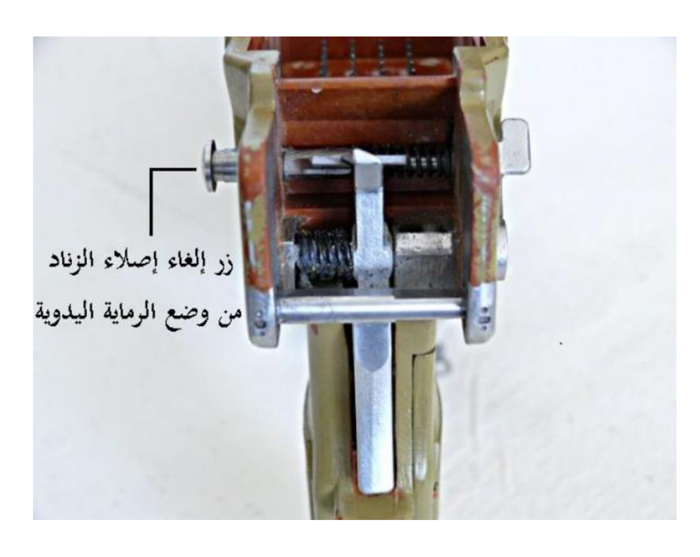
9- القبضة المسدسية، وهذا يعطيك ضمان للتعامل الجيد مع الزناد وتعطي حدودا لعمل الأصابع وتفسح المجال لعمل السبابة مع الزناد.

10- الدوائر الإلكترونية (الوحدة الالكترونية) مع غطائها وذلك الجانب الأيمن من الزناد.

كما توجد أصابع تدخل في الثقوب التي على الأنبوب والقبضة المسدسية.

هناك ذراع إصبع الزناد.

محرر الزناد:



هذا الزر هو لتحرير الزناد وإعادته الى وضعه عندما يضغط ضغطة أولى في التسديد اليدوي.

الوحدة الالكترونية: وتستخدم لإنتاج جهود تغذية الإشارات وإرسالها إلى الصاروخ بالتسلسل المعين لإنتاج الإشارة الصوتية والضوئية التي تدل على التقاط الهدف وتتكون من الآتي:

وحدة التعجيل: وتستخدم:

لتحويل الجهد الوارد من منبع التغذية الأرضي.

لتعجيل القسم الدوار للجيرسكوب.

لفصل التعجيل عند وصل القسم الدوار للجيرسكوب إلى عدد الدوران المعين.

ويتكون من:

محول الجهد.

دائرة التعجيل.

الريلة الترددية.

يقوم محول الجهد بتحويل 20 فولت متغير إلى 80 فولت مستمر، أما دائرة التعجيل فتعمل مع وحدة التدوير في ماسورة الاطلاق، وتقوم الريلة الترددية بتدوير القسم الدوار للجيرسكوب بفصل جهد التعجيل من ملفات التدوير بعد وصول القسم الدوار للجيرسكوب إلى تردد الدوران المعين، وفي حالة تقليل عدد دوران الجيرسكوب بعد انتهاء العمل لوحدة التدوير يتم زيادة عدد الدوران بفصل عمل خلف استقرار عدد الدوران للجيرسكوب الموجود في رأس التوجيه الذاتي.

وحدة التأخير الالكتروني:

تستخدم لفصل منبع التغذية الأرضي بعد اشتعال منبع التغذية الجوي للصاروخ، وكذلك تقوم بتشغيل الدائرة الثانية التي تؤمن التأخير لوصول الكهرباء إلى مشعل محرك الاطلاق لتأخير إرسال التغذية الكهربائي إلى مشعل محرك الاطلاق.

الوحدة الاوتوماتيكية لالتقاط الهدف والاطلاق (آلة الالتقاط والاطلاق):

وعملها: تحليل إشارة المعلومات وإشارة التصحيح الكهربائي الواردة من الهدف ومن تشكيل الإشارة الصوتية والضوئية عند التقاط الهدف برأس التوجيه الذاتي.

تحرير القسم الدوار للجيرسكوب عند ضغط الزناد الضغطة الاولى.

التشغيل الاوتوماتيكي لوحدة التأخير عبر إرسال الجهد الكهربائي 40 فولت إلى وحدة التأخير وإلى المشعل الكهربائي لمذخرة الضغط البارودي ومكثف C2 بصورة أوتوماتيكية بعد اختبار الإشارات.

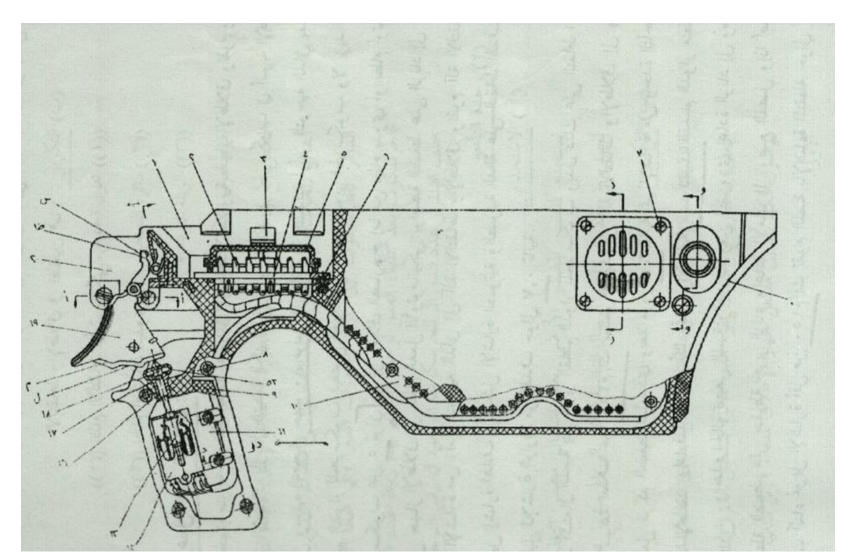
مبدأ عمل مجموعة الزناد:

يمر الجهد من منبع التغذية الأرضي إلى الوحدة الالكترونية لجهاز الاطلاق وتقوم وحدة التعجيل لجهاز الاطلاق بإرسال النبضة الكهربائية إلى وحدة تدوير الجيرسكوب في أنبوبة الاطلاق، وكذلك ترسل وحدة التعجيل جهد 80 فولت إلى المقاومة الضوئية (الحساس) لرأس التوجيه الذاتي بعد إتمام تعجيل القسم الدوار للجيرسكوب، فيفصل الجهد عن وحدة تدوير الجيرسكوب، ولا يزيد وقت التعجيل للجيرسكوب عن 5 ثواني، ويمكن إطلاق الصاروخ من نظام يدوي أو نظام أوتوماتيكي، ويتم تحويل جهاز الاطلاق إلى نظام العمل الاوتوماتيكي بواسطة الضغط على الزناد إلى النهاية مباشرة، وبعدما يوجه الرامي الصاروخ إلى الهدف وتتبع التقاط الهدف تصل إشارة المعلومات من رأس التوجيه الذاتي إلى الوحدة الأتوماتيكية لالتقاط الهدف والاطلاق، وتقوم الوحدة الاوتوماتيكية أو ما يسمى آلة الالتقاط والاطلاق بتحليل إشارة الهدف واختبارها حسب كميتها، وعند ذلك تدق السماعة وبعد ذلك تصل الإشارة الى اللاقط الالكتروني ويستقبل اللاقط الالكتروني الإشارة فتضيء اللمبة الضوئية الخضراء فيتم تشكيل الإشارة الصوتية والضوئية الدالة على التقاط الهدف ويدعم أن الصاروخ قد التقط الهدف، وقت عملية التحليل للإشارة الواردة من الهدف حوالي 0.7 ثانية.

وعند اشتعال اللمبة يتم تحرير القسم الدوار للجيرسكوب بالضغط على الزناد ويدل ذلك على التقاط الهدف ويستمر الجهد من آلة الالتقاط والاطلاق إلى وحدة التأخير إلى مشعل محرك الاطلاق، وإذا فقد الهدف أثناء تحويل الإشارة يتم تثبيت القسم الدوار متطابق مع محور الصاروخ وفي هذه الحالة تنطفي اللمبة والصوت، ومن الضروري إعادة الزناد إلى وضعه الابتدائي بواسطة الضغط على سقاطة تحرير الزناد وإعادة الأمان إلى وضع الفصل، وإذا قامت اللمبة بالإضاءة المتقطعة حوالي أربع تقطعات في الثانية، في هذه الحالة يجب إعادة الزناد إلى الوضعية الابتدائية بواسطة سقاطة تحرير الزناد والانتقال إلى نظام العمل اليدوي.







صورة لعتلة الأمان مع رمز الزناد:



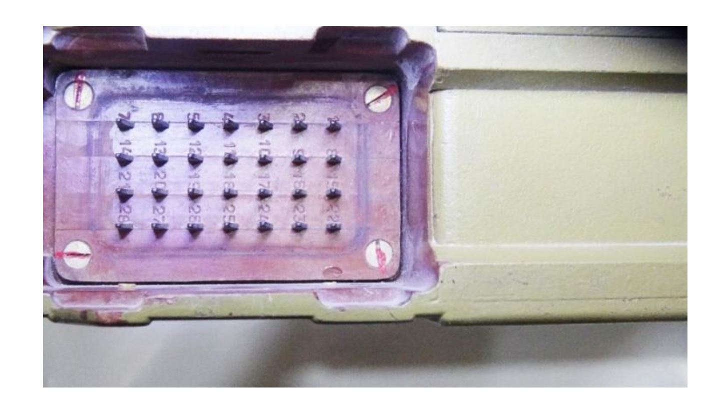
السماعة مع زر فتح القفل بين الانبوب والزناد:



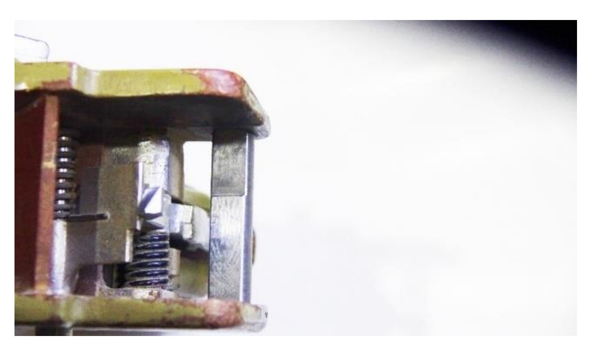
مكان استقرار مسمار الانبوب في الزناد:

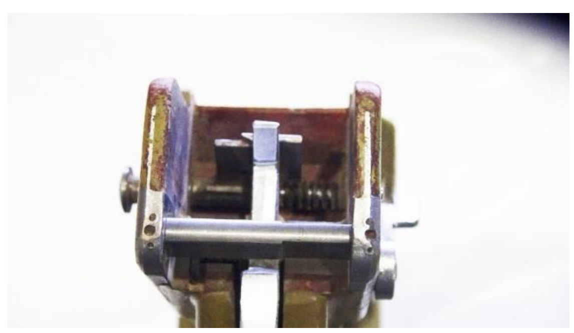


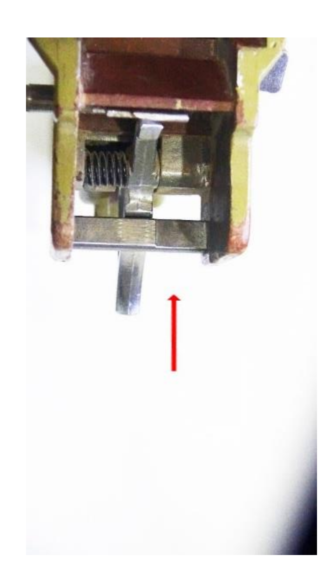
فيشة الاتصال بين الزناد والانبوب:



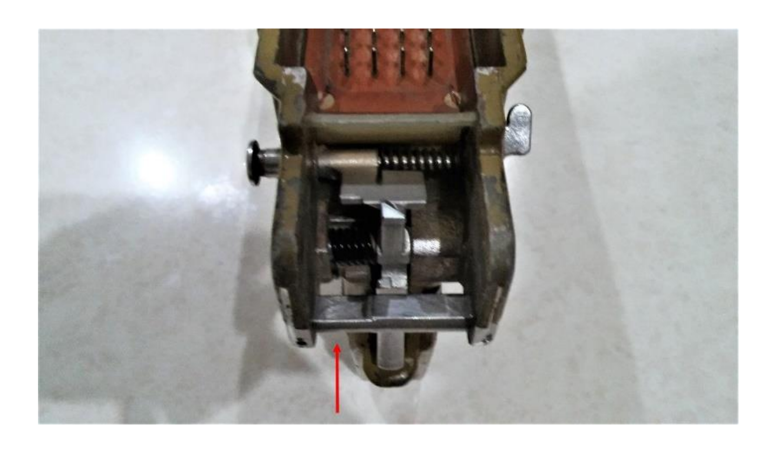
حديدة تثبيت الزناد في الانبوب:







وهذه صورة لمدخل الزناد لسام 14 ويظهر الفرق بين الزنادين فقط في المدخل حيث أن الحديدة تكون أصغر من جهة يمين الصورة في زناد 7 وأما في زناد 14 فتكون أصغر في جهة يسار الصورة:



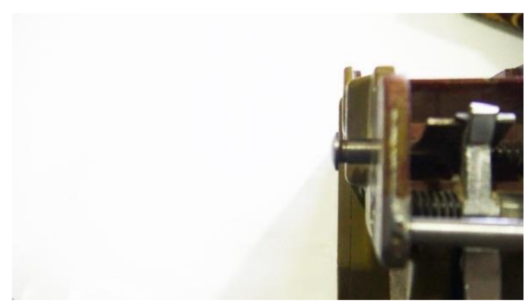
الزناد:



الزناد مضغوط:

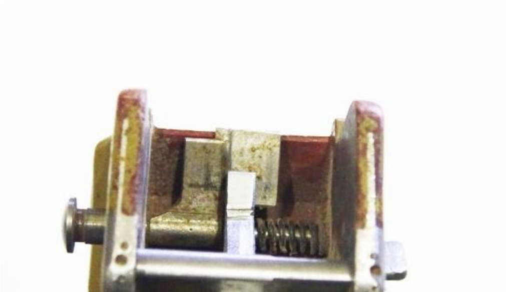


عتلة تحرير الأمان:







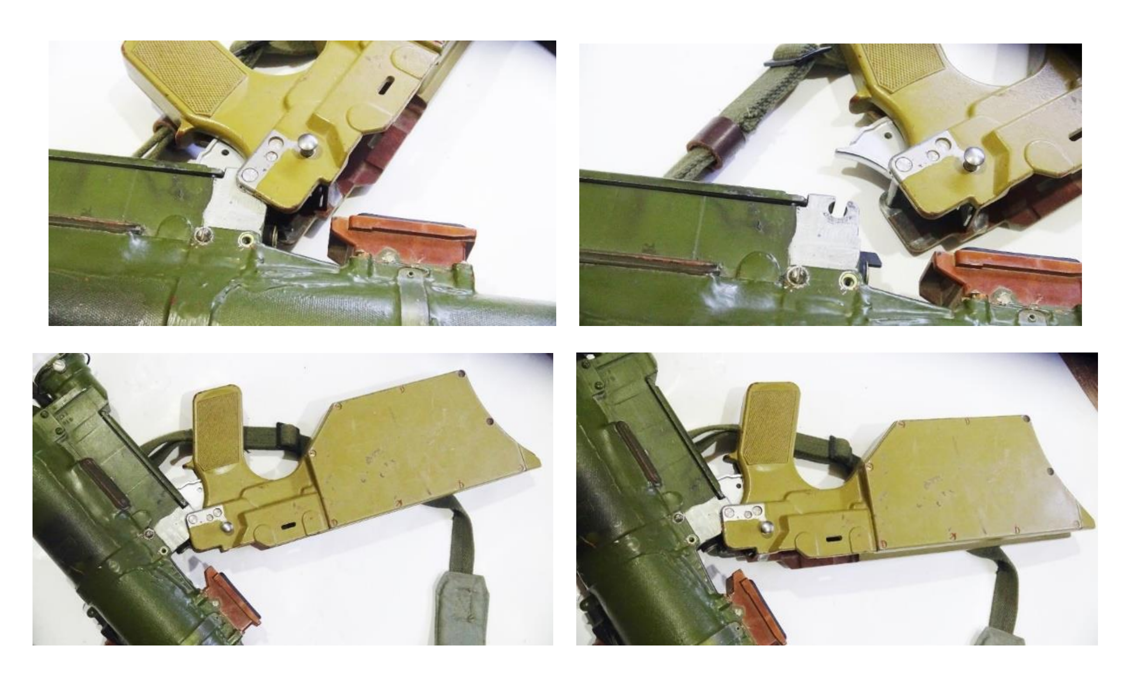


موضع الوحدة الالكترونية في الجانب الأيمن للزناد:



خطوات تثبيت الزناد في الانبوب:

إدخال حديدة الزناد في موضعها من الانبوب:



إدخال فيشة الزناد في موضعها من الانبوب:



تثبيت مسمار الانبوب في الزناد:



تثبيت الزناد في الانبوب بدفعه بقوة لأعلى:



الآن الزناد مثبت في الانبوب.

منبع التغذية الأرضي (البطارية)

مهمته:

تأمين الطاقة الكهربائية للصاروخ قبل انطلاقه (تشغيل النظام الصاروخي وتغذيته كهربائيا).

ويربط هذا المنبع بالأنبوب ويولد الجهد المستمر الذي يمر إلى الوحدة الالكترونية للزناد وإلى رأس التوجيه الذاتي الحراري، وهذا يتم قبل اشتعال منبع التغذية الجوي وإلى المفجر وإلى مشعل الضغط البارودي وإلى مشعل محرك الاطلاق.

رمزه: 9b17

شكله:

هو على شكل كأس مصنوع من مادة عازلة وله غطاء معدني للوقاية من الصدمات ويحوي في داخله على مواد كيميائية جافة.

أجزاؤه:

1-الجسم الخارجي.
2-مجموعة الطارق.
3-مسخن كيميائي بارودي.
4-محلول كيميائي جاف.
5-الرأس أو العنق وبه أربع فيش أو أربع تماسات.
6-مفتاح التشغيل.

- الجسم: وهو على شكل كأس مصنوع من مادة عازلة وله غطاء معدني لوقايته من الصدمات، وهو الذي فيه المولد الذي عبر طرق الكبسولة والتفاعل الكميائي سيولد الكهرباء، وله عنق فيه أربع تماسات يمر منها الجهد كما ويوجد مسخن بارودي ومحلول كيميائي جاف وعناصر كهروكيميائية لإنتاج الجهد، أما من الخارج عليه خط أسود طولي عريض قليلا "يستخدم كخط ارشاد أثناء التركيب حيث يكون هذا الخط من جهة الانبوب".

صورة لبطارية مستعملة:



الخط الأسود على ظهر البطارية:



علامات صلاحية المنبع أربع علامات تميز المنبع المستخدم:

تغيير لون المنبع إلى سواد موشح.

الثقب الموجود على الخط الأسود يصبح مفتوحا بعد الاستعمال كما يظهر في الصورة أعلاه.

– الرأس وفيه الأربع فيش على شكل مسامير، وهي موصلة للكهرباء النافذ من المادة الكيميائية وتفاعلها الذي يتكون في جسم البطارية ويتحول إلى شحنة كهربائية عبر هذه الفيش الأربعة ومكتوب عليها 1، 2، 3، 4 وبعدها يأتي واقي الراس أو حامل الرأس الذي هو عبارة عن طبقة اسطوانية من الفيبر جلاس لقوته ومتانته وتحمله الدرجات العالية من الحرارة والبرودة والرطوبة.



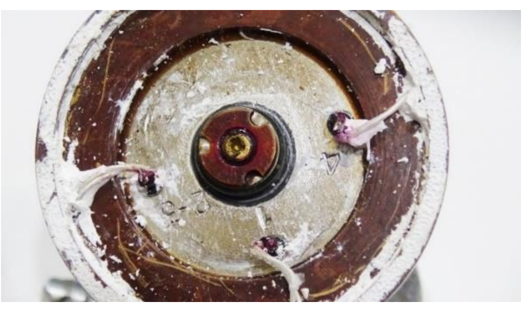
وبالنسبة للتماسات الأربع فإن الرقم (1) عام و2و3 لجهد 40 فولت ورقم 4 لجهد 20 فولت لتشغيل المحركات وأجهزة التفجير.

فيوجد فيها أربع فيش لمرور 40 فولت و20 فولت من خلالها.

وقد ذكر في أحد الفيديوهات في تصنيع البطاريات الشعبية أن رقم 1 يمثل 40 فولت وأن رقم 4 يمثل 20 فولت، وذكر أن رقم 2و3 متصلين مع بعض وأن جهدهما صفر أي بالسالب.

الرأس فيه مجرى وهو الذي يثبت جسم البطارية ويدل على أن البطارية دخلت دخول صحيح في مكانها الصحيح.

وهذه صورة أسلاك الأفياش من الداخل بعد فك البطارية:





وقت الوصول إلى العمل الطبيعي: 1.3 ثانية.

- مجموعة الطارق (مجموعة الابرة): وتستخدم لتشغيل منبع التغذية الارضي بضرب الكبسولة وتوليد شرارة الاشتعال وذلك لاشتعال بارود المسخن البارودي، وتتألف من الجسم والطارق مع ناقرة ومفتاح التشغيل.

قال القائد أبو الليث: والفرق بين الكبسولة والصاعق أن الكبسولة مادة مشتعلة تشتعل بالطرق والصاعق مادة متفجرة، فالكبسولة لا تفجر TNT ولكن الصاعق يفجره، ومجموعة الإبرة يمكن فكها، فقبل ما تشتري السلاح تفكه حتى تنظر إلى الكبسولة، وزر B هو الأمان ولما يكون على B يعني انطلاق.

هنا مفتاح الابرة، وهذا الجسم يوجد مطاطة، فالإخوة سألوا لماذا هذه المطاطة؟ طبعا هو مثل ما تنظر جسمين ولكل جسمين حديدين وحدة فراغ، فهذا الفراغ غطي بالبلاستيك ليقاوم من الرطوبة من الماء من الغبار.









جسم الطارق بعد فكه:





- يوجد على جسم الطارق الحرفين (B) و(X) ويوجد سهم من اليسار إلى اليمين حيث عندما نرى السهم الموجود على المفتاح على (B) فإن منبع التغذية على الأمان وهو جاهز للعمل، وعندما تضعه على

(X) فهذا يعني انطلاق، فعندما نرى السهم على (X) فهذا يعني أنه مستخدم، ولتشغيل المنبع يجب تحويل المفتاح باتجاه السهم الموجود عليه لكي يتطابق الشق الموجود عليه مع حرف (X) كما يوجد على الجسم سلك رفيع مربوطين الجسم والمفتاح ويكون المفتاح عندها على حرف (B) حيث يجب الانتباه قبل التشغيل إلى هذا السلك المربوط، أما الكتابات والرموز الموجودة على المنبع فنفسرها كالاتي: 17 - 95 تعني النموذج.

1 - الصنع 7 - آخر رقم من عام الصنع 11 الشهرة 16 التسمية المصنع.

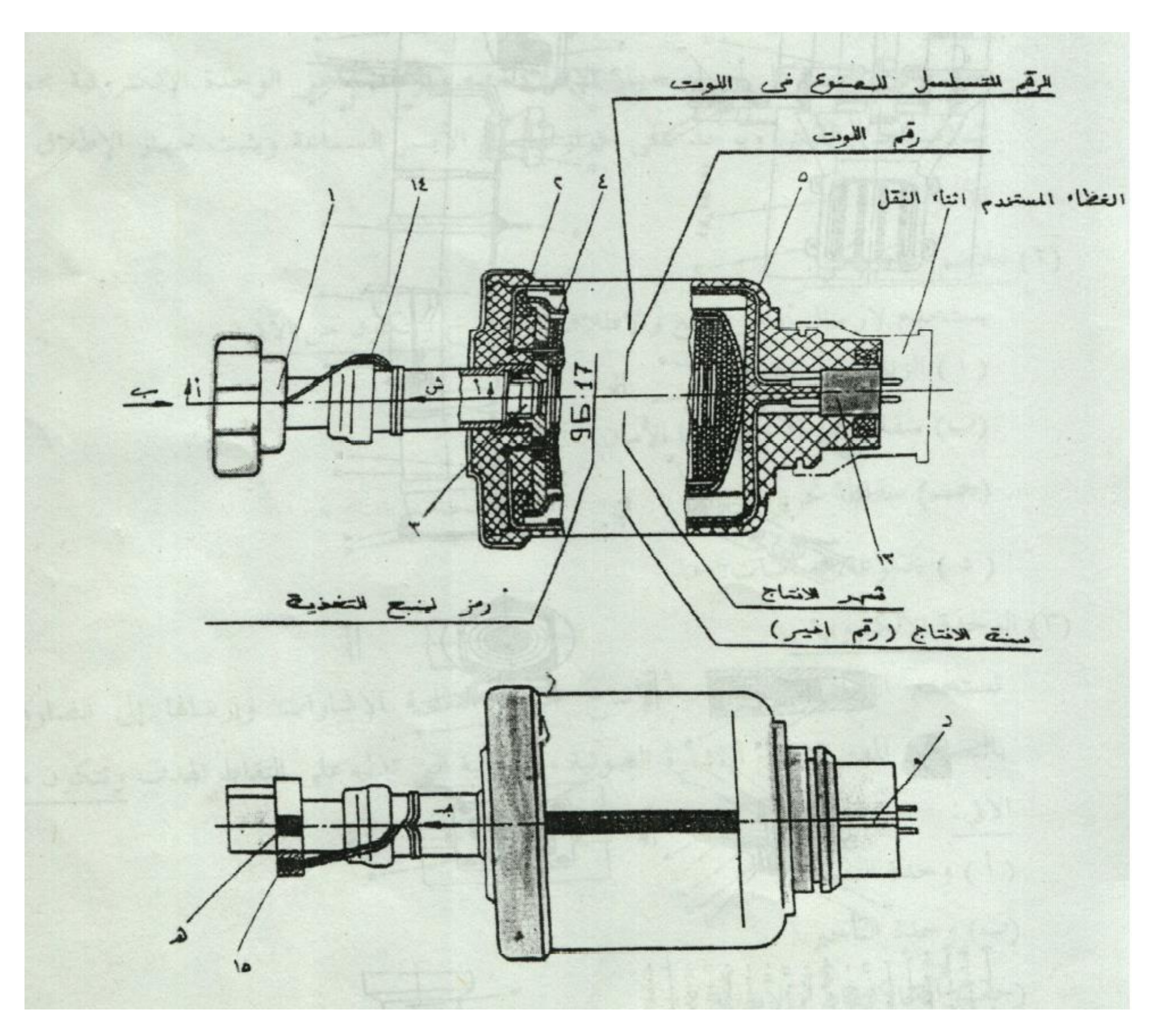
قال القائد أبو الليث: "هناك كبسولة أصلية وكبسولة مزورة، طبعا هذه البطارية بعد ما تطلق الصاروخ وتستهلك يمكن بيعها في باكستان وهم يعملوا هناك تزوير لها، وعلى فكرة المزورة الباكستانية لا يستطيع أحد أن يقول هي تعمل أو لا تعمل، طبعا الحكم لابد من تجريب، والذين جربوا عندما جربنا الكبسولة الباكستانية المزورة اشتعلت وانفجرت واشتغلت البطارية، لكن نظرا لتعامل الرامي الخاص مع السام لا ندري هل الخطأ من البطارية أو الخطأ من الرامي؟ فالمسألة محتملة، فلا نستطيع أن نقول أن المزورة غير ذات جدوى، فلو مثلا ليس عندك إلا المزورة، فإيش النصيحة ترمي بها أو لا ترمي؟ جرب وارمي، فلا أحد يستطيع أن يقول أن المزورة غير ذات قيمة.

وهناك يوجد السلك وغالبا على ما رأيت لا تأتي بطارية سلكها مبروم إلا هي مغشوشة ولا يأتي بطارية سلكها هكذا إلا هي أصلية وهذا بالتجربة".

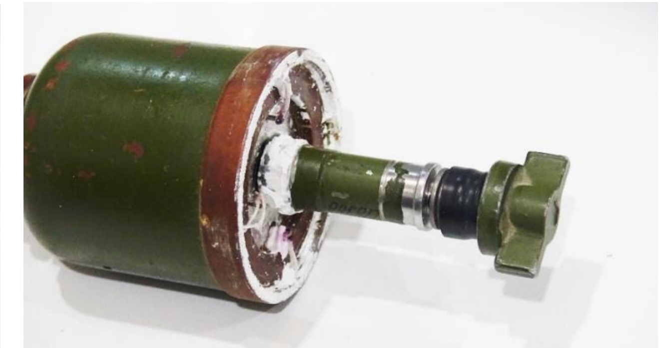
منبع التغذية للصاروخ اثنان يكونان رئيسي واحتياطي.

عند إرادة تبديل منبع التغذية الرئيسي بعد تشغيله يجب الانتباه إلى درجة الحرارة العالية التي يولدها وتدوم هذه الحرارة حوالي 15 دقيقة، ويجب مسكه عند النزع بمقدمة عاموء التشغيل.

فك المنبع: يتم فك المنبع بتحرير الحلقة ونزعه إلى الخارج.







آلية عمل منبع التغذية

يتم تركيب المنبع بالأنبوب، الخط الأسود من جهة بطن الأنبوب، ويتم الإقفال عليه بواسطة الحلقة، يشغل الرامي منبع التغذية الأرضي وذلك بتدوير مفتاح التشغيل بقوة كي ينقطع السلك المربوط وباتجاه السهم على (X) فيتخلص الموقف من مقره ويصبح مقابلا للمجرى الطولي حيث ينفرج النباض دافعا الطارق والناقر

الذي ينقر كبسولة المسخن البارودي الذي يذيب المحلول الكيميائي الجاف مولدا "تيارا كهربائيا" نتيجة تفاعلات المحلول الكيميائي مع العناصر الكهروكيميائية، حيث يتولد بعد (3و1ث) تيار كهربائي مستمر ذو جهدين أي أنه يخرج جهدان كهربائيان (40 و20 فولت) فيذهب الـ 20 فولت إلى الوحدة الالكترونية لآلية الاطلاق ويؤمن عملها بينما يذهب الـ 40 فولت عن طريق الوحدة الالكترونية لآلية الاطلاق إلى دارات تهيئة جهاز التفجير والاشتعال وإلى مشعلات مذخر الضغط البارودي وإلى مشعلات محرك الاطلاق وإلى رأس التوجيه الذاتي الحراري، وذلك قبل انتقاله إلى التغذية من منبع التغذية الجوي.

وبعبارة أخرى عند فتح المنبع يتحرر الناقر ويضرب الكبسولة فتولد شعلة لاحتراق البارود مما يؤدي إلى احتراق المواد الكيميائية الجافة مما يسبب تيارا كهربائيا يذهب هذا التيار إلى الوحدة الالكترونية في الزناد وإلى رأس التوجيه الذاتي في الصاروخ.

ويحتاج المنبع 5 ثواني بعد بدء تشغيله ليولد الجهد المطلوب للصاروخ (ويبدو أنه كحد أقصى لأنه سابقا ذكر انه 1 أو 3 أو 1.5 ثانية).

والصاروخ بحاجة إلى تيار قيمته عند لحظة الإطلاق حوالي 1.5 أمبير والتيار المستقر بعد بدء التشغيل قيمته حوالي 0.6 أمبير وبعد الإطلاق يتدنى حتى 0.3 أمبير.

ومنبع التغذية هذا يعمل لمرة واحدة فقط، ولمدة (40 ث) ولا يمكن استخدامه مجددا بعد تشغيله.

ويمكن تخزين هذا المنبع لعدة سنوات.

- عند انتهاء عمل منبع التغذية يحرر مسمار مثبت المنبع ويسحب المنبع من المفتاح.

وعند نزع منبع التغذية يجب مراعاة احتياجات الأمان بسبب الحرارة المرتفعة لها.

ملاحظة: أثناء عمل منبع التغذية تخرج منه الغازات بشكل الدخان نهائيا ويمنع فك البطارية لأن الضغط فيها شديد وقد تصيب الضارب.

- يركب مكانه منبعا آخر جديد ثم يثبت المسمار في السلك.

علامات صلاحية المنبع أربع علامات تميز المنبع المستخدم:

تغيير لون المنبع إلى سواد موشح.

الثقب الموجود على الخط الأسود يصبح مفتوحا بعد الاستعمال.

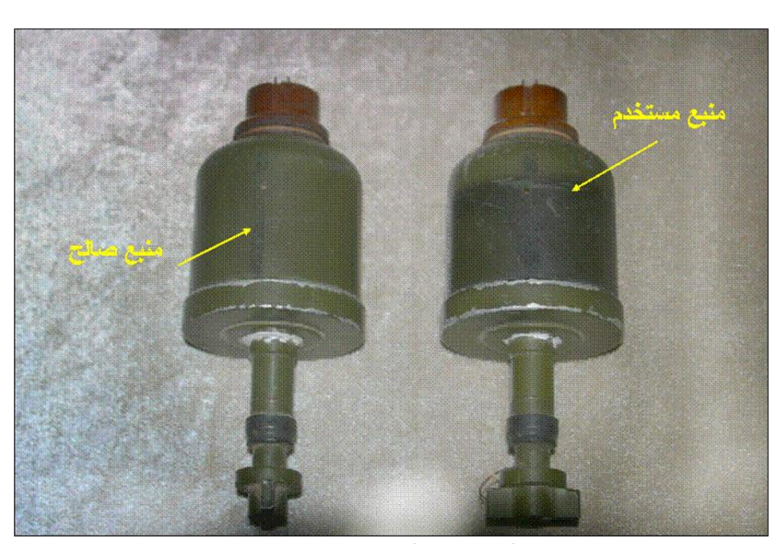
الفرزة باتجاه (X).

انقطاع السلك ما بين المسكة والعمود وهذه العلامة لا تعتمد بسبب عدم المتانة.



بطارية مستهلكة:





المنبع الكيميائي

أنواع ونماذج منبع التغذية وآلية تشغيلها

هناك ثلاثة أنواع من منبع التغذية الأرضي:

الأول: منبع التغذية الكيميائي، وهو الأصلي الروسي ويعمل على مبدأ كيميائي يتحرض من شعلة تولد من أثر ضربة ناقر لكبسولة، وبداخله مواد كيميائية تشتعل، فتعطي جهد كهربائي لمدة زمنية محددة.

النوع الثاني: منبع التغذية من بطاريات جامدة (نموذج مصري وإيراني مثل بطارية BRC).

هو من صناعة العديد من الدول يحول جهد بطاريات الآلية التي يرمى عنها الصاروخ إلى الجهد المطلوب، وهناك نموذج يعمل بالبطاريات الجافة القابلة للشحن.

النوع الثالث: منبع التغذية الأرضي التصنيع الشعبي منبع تغذية من بطاريات أصبع تصنيع محلي:

هذا المنبع يعمل على 31 بطارية جافة من قياس AA، 1.5 فولت، يتم تركيب البطاريات بأماكنها ولها بيت خاص لحمايتها من الضربات وتثبيتها بمكانها.

على جسم المنبع مفتاح تشغيل يعمل بتحريكه لجهة فيشة المنبع، وفيه إشارة ضوئية حمراء علامة على تشغيل المنبع وفيه مفتاح ضغط (أخضر أو أحمر) لفحص البطاريات ولمبة إشارة خضراء للدلالة على صلاحية البطاريات (غير ضعيفة) وفي حال لم تضيء اللمبة الحمراء يجب التأكد من تركيب البطاريات بالشكل صحيح والثابت.

وهو من صناعة الحركات التحررية.

فحص البطاريات المستخدمة في المنبع الخاص: بعد تشغيل المنبع بمفتاح التشغيل، يضغط على مفتاح الضغط لمدة 5 ثواني، إذا أضيء الضوء الأخضر واستمر بالإضاءة من دون تقطع تكون البطاريات صالحة للاستعمال.

ملاحظة: يمنع تشغيل الصاروخ على هذا المنبع أكثر من دقيقة لأن هذا يؤدي لرفع حرارة العناصر الإلكترونية الموجودة في رأس الصاروخ وبالتالي يقلل من فعالية وكفاءة الصاروخ.



المنبع الكهربائي الشعبي

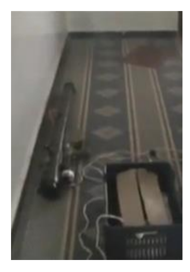
وهذه صور لنوع مشابه في صاروخ سام في الشام:





وهناك نوع آخر تم تصنيعه من قبل الجيش الحر في سوريا عبر الاتيان بست بطاريات دراجة نارية وتخصيص أربعة لجهد الأربعين فولت واثنتان لجهد العشرين فولت حيث أن البطارية الواحدة تولد 12 فولت، فالاثنتان تولدان جهد 24 فولت ويتم تقصيرها الى عشرين عبر آلية معينة، والاربعة توفر 48 فولت ويتم تقصيرها إلى 40 فولت عبر آلية معينة ويتم توصيل السالب من البطاريات بالرأسين الاثنين والثلاثة وتوصيل جهد الأربعين بالأربعة وجهد العشرين بالواحد ويوضع في أسلاك الجهدين فاصل لتشغيل البطارية.

وهذه صور لهذا النوع من البطاريات:



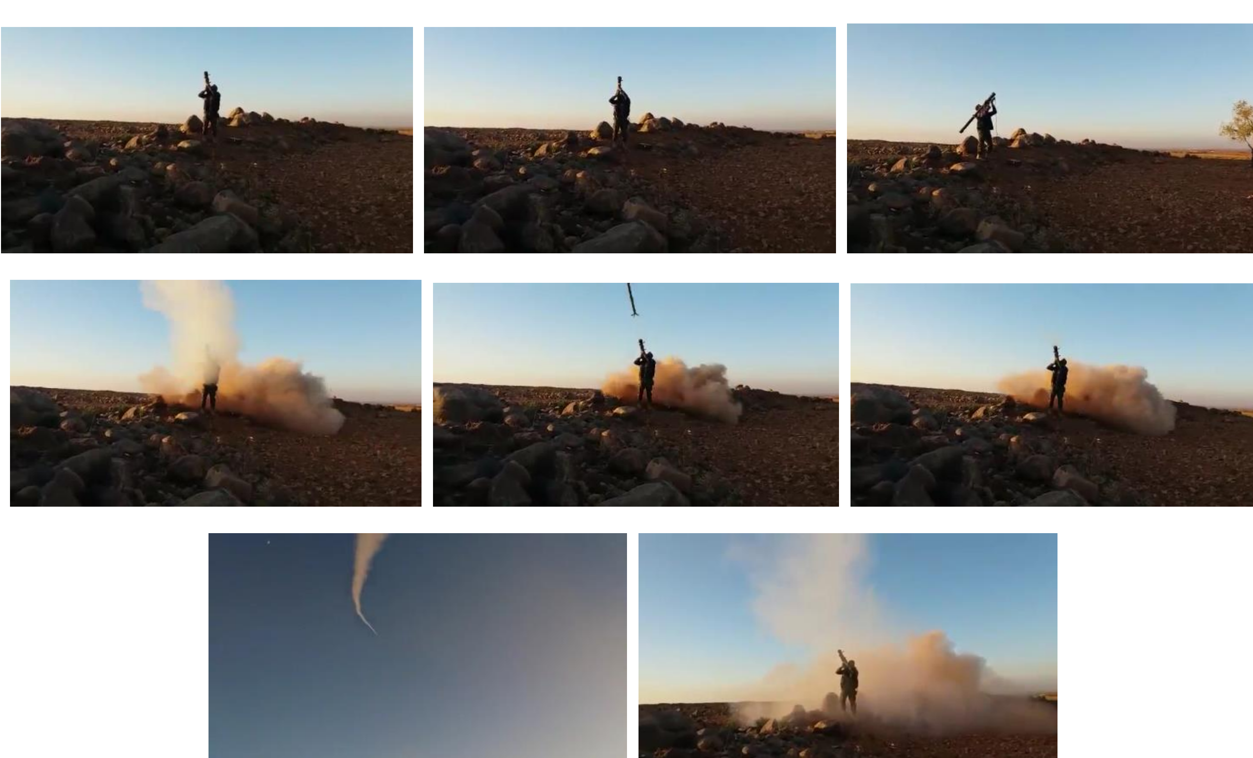






وهذه صور لصاروخ سام 7 أو 14 وهو يصيب طائرة حربية في الشام وتسقط على إثرها والبطارية من هذا النوع المحلي:





لحظة إصابة الطائرة:

وهذه صورة أخرى للفكرة على صاروخ سام 7:



الصاروخ

2-الصاروخ: هو الجسم الذي ينطلق ويتوجه نحو الهدف ذاتياً ويحوي المواد المتفجرة.

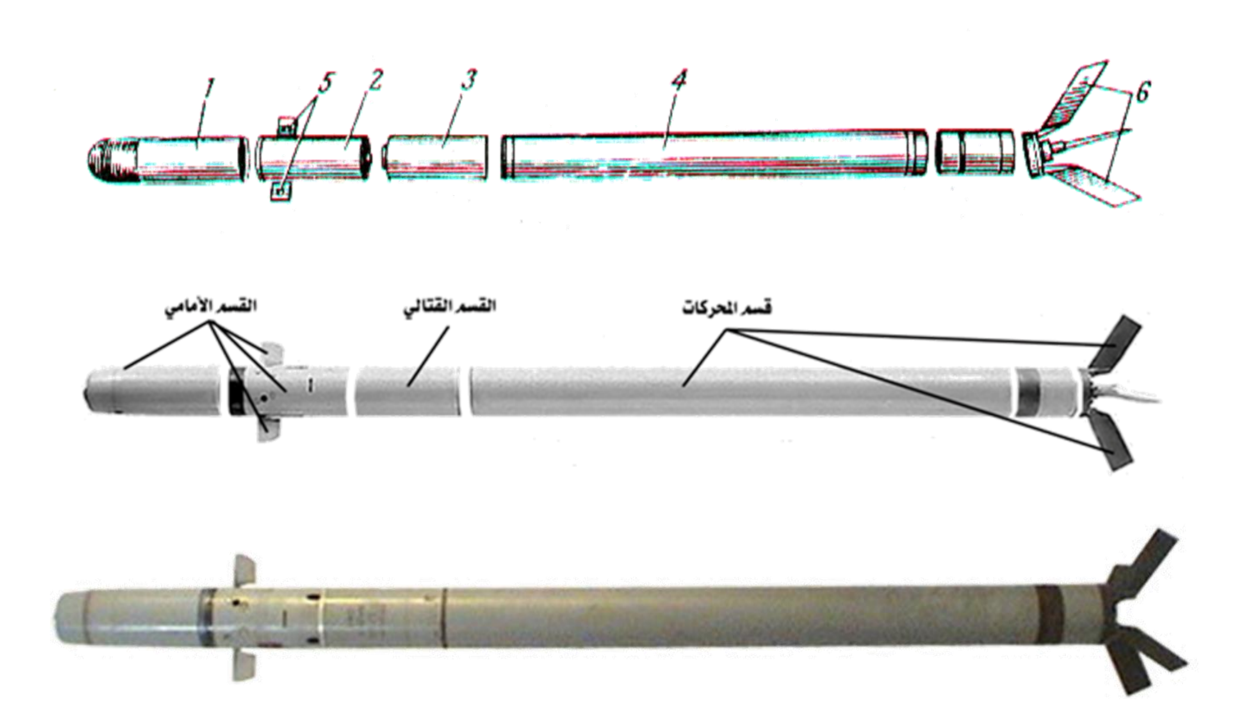
وظيفته: متابعة الهدف وإصابته.

رمزه: 9M32M.

أجزاؤه:

يقسم إلى ثلاثة أقسام أساسية

أ-القسم الأمامي (1-2-5) ب- القسم القتالي (3) ج- قسم المحركات (4 - 6)



(الدائرة السوداء في المقدمة التي أمام الدفات وفي المؤخرة أمام الاجنحة الخلفية تسمى الحزامان).

أ-القسم الأمامي:

وهو الذي يقع بمقدمة الصاروخ والمهام الرئيسية له:

1-تحسس الهدف الحراري.

2-تحويل الإشارة الحرارية إلى كهربائية وإرسالها إلى قسم التحكم.

3-تصحيح انحراف الصاروخ عن الهدف.

4- تأمين الجهد الكهربائي للصاروخ في الجو.

ويقسم إلى جزأين رئيسيين:

1 – قسم الاستشعار.

2- قسم التحكم.

1- جزء الاستشعار أو جزء التحسس (الوحدة البصرية الميكانيكية) (الرأس الباحث) (رأس التوجيه الذاتي): العين الباحثة وجسمها: يحتوي بشكل أساسي على الجيرسكوب الذي يحوي متحسس الأشعة ما دون الحمراء، ووظيفة هذا الجزء عبارة عن تحسس الهدف الحراري والإقفال عليه، وتحويل الإشارة الحرارية الصادرة عن الهدف إلى إشارة كهربائية، وكلما انحرف الصاروخ عن الهدف يرسل إشارات كهربائية تتحول لاحقاً إلى أوامر للجنيحات لكي تصحح مسار الصاروخ باتجاه الهدف وهذا الجزء لديه حالتين، تعادل محوري (الجيرسكوب ثابت بالاتجاه) وعدم تعادل محوري (الجيرسكوب يتحرك كي يحافظ على القفل) التعادل يتم عند تشغيل النظام قبل الضغط على الزناد وعدم التعادل يتم بعد الضغط على الزناد مرحلة أولى.

فتتلخص مهمته في رصد الهدف ابتداء ثم متابعته وتوجيه الصاروخ بناء عليه.

ولا تتبع العين إلا الأهداف المكشوفة، والعين تلتقط الهدف حتى ولو كان أبعد من المدى الأقصى للسلاح.

ويحوي هذا الجيرسكوب أدوات بصرية نبين بالجدول التالي وظائفها:

م	الأداة	الوظيفة
1	واقية زجاجية	وقاية الجيرسكوب من الهواء والسماح للأشعة بالنفوذ
2	مرآة عاكسة	تجميع الأشعة الصادرة عن الهدف وتغيير اتجاهها وعكسها
3	مجمع الأشعة	التجميع النهائي للأشعة الصادرة عن الهدف

	العدسات	
4	الراستور (القرص الخاص)	وهي عبارة عن جسم دائري مؤلف من أجزاء شفافة وأخرى غير شفافة ومهمتها إرسال أشعة الهدف بشكل متقطع أي أنه يحول سير الأشعة الحرارية إلى شكل نبضات حرارية
5	المقاومة الضوئية (حساس أشعة تحت الحمراء)	مهمتها استقبال الأشعة وتحويلها إلى إشارة كهربائية

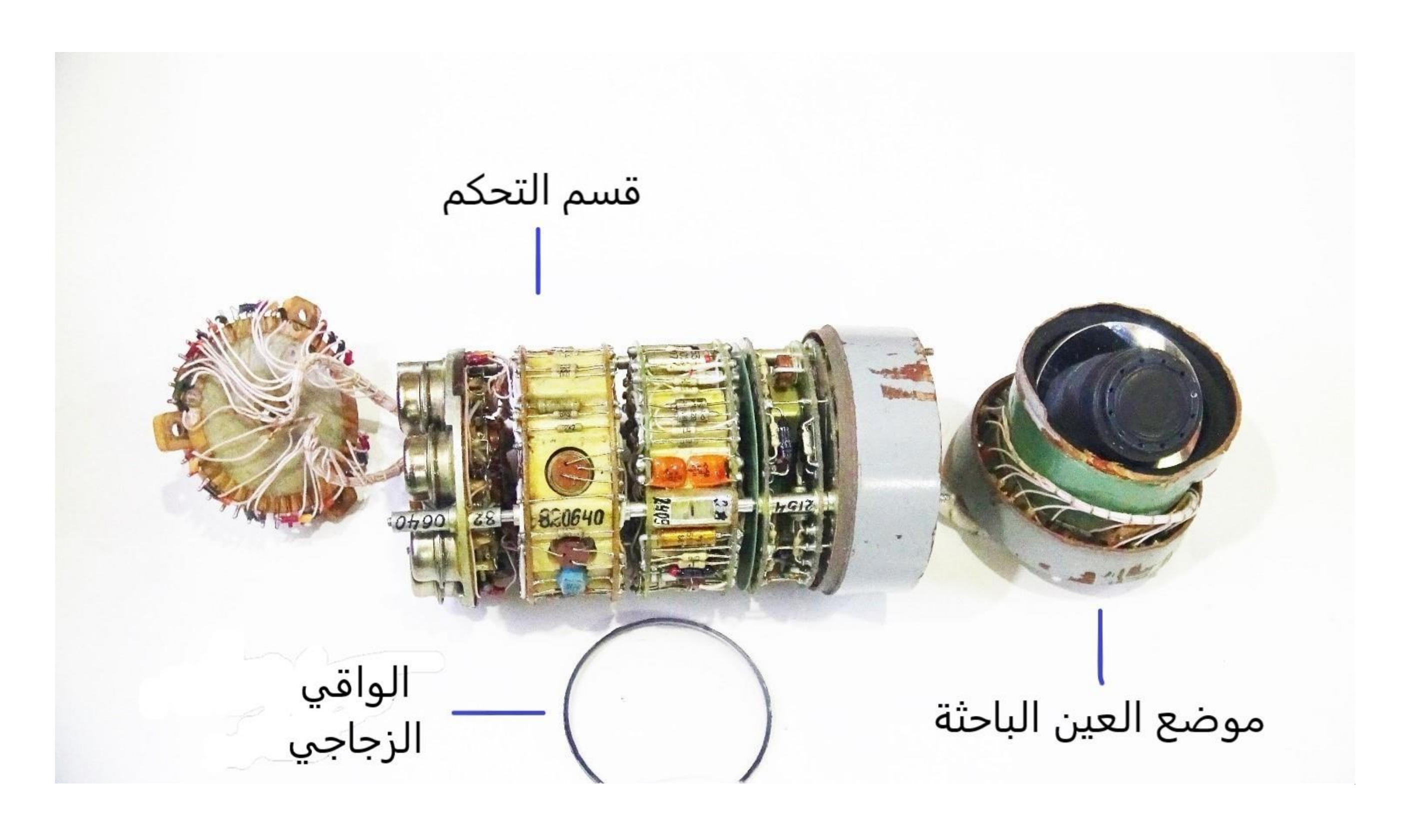
العين الباحثة كما تظهر في الصاروخ وهو في الانبوب:

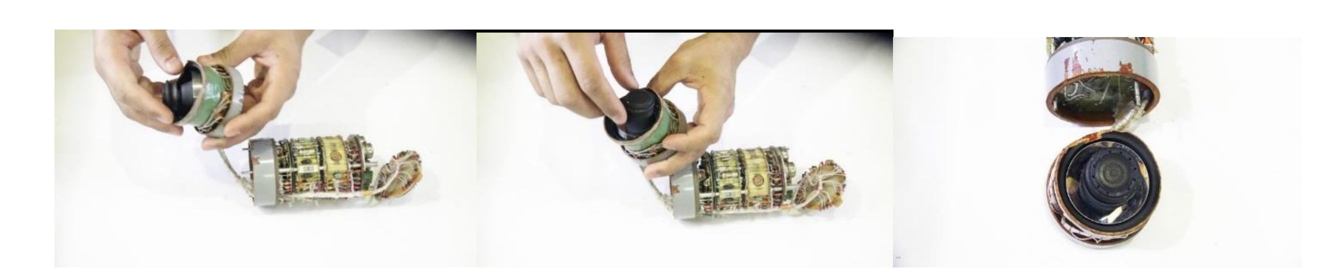




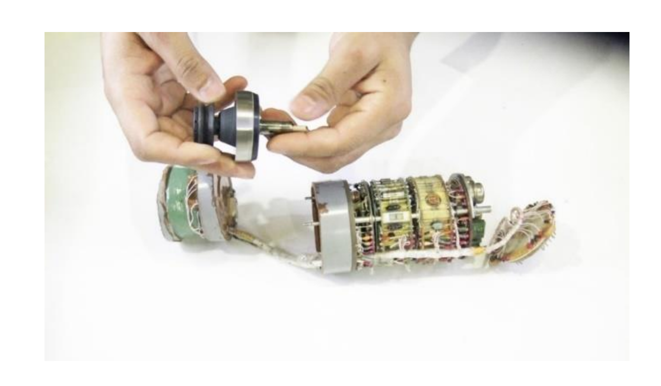


العين الباحثة مع الطيار الآلي بعد فكه من صاروخ مستعمل:





العين الباحثة بعد نزعها من موضعها في الصاروخ:



الجيرسكوب في العين الباحثة يظهر وهو يدور بسرعة:







موضع العين الباحثة في الصاروخ:



وحدة تدوير الجيرسكوب (الملفات النحاسية):

تستخدم لتعجيل أو لإسراع القسم الدوار للجيرسكوب وذلك عقب تحضير الصاروخ للإطلاق والمدة المطلوبة 5 ثواني لعملها تتكون الوحدة من أربعة ملفات التي تؤثر على الحقول المغناطيسية المستمرة للجيرسكوب وتجبره على الدوران.

وتوجد هذه الملفات نحاسية حول الباحث (الاستشعار والجيرسكوب) كلٌ منها مسؤول عن وظيفة وهي:

1- التعادل المحوري (3- 4 درجات).

2- مراقبة عدد دورات الجيرسكوب.

3- تحديد فرق الزاوية ما بين محور الجيرسكوب ومحور الصاروخ.

4- التحكم بحركة الجيرسكوب ليكون دائماً باتجاه الهدف (الأشعة ما دون الحمراء).



العين الباحثة بعد نزع الغطاء الأسود الأعلى الذي يقي من الشمس:



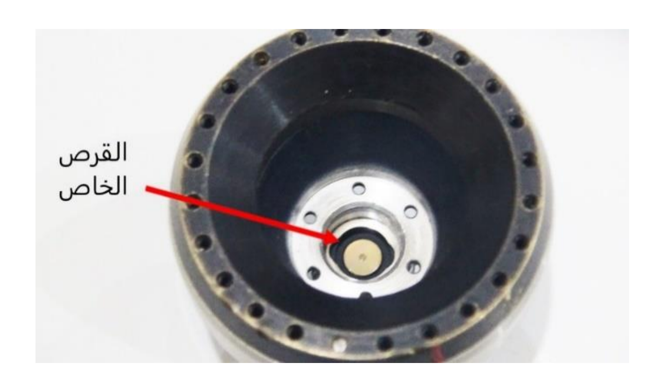
وبعد فك بعض الأجزاء في الجزء العلوي:



الغطاء الأسود العلوي الواقي من الشمس ويظهر خلفه إذا قلب المرآة العاكسة:

العدسة

المرآة الرئيسية التي تستقبل الأشعة في البداية ثم ترسلها إلى المرآة العاكسة



المقاومة الضوئية (حساس الأشعة تحت الحمراء) مع الجيرسكوب الذي يقوم بوظيفة تدوير العين:





وكل العين الباحثة التي تتحسس الأشعة دون الحمراء تدور حول هذا العنصر الصغير:





قال القائد أبو الليث وهو يشرح العين الباحثة: "أنتم ترون وجود حديدة هنا هذه الحديدة فائدتها أمران:

العين هنا يا إخوة عين ممغنطة يعني تتحرك حركة مغناطيسية يؤثر فيها الحديد في حالة عدم الاشتغال، فهذه العين ما الذي يحركها؟ الحديدة الذي في الداخل، فحديدة العين تثبتها فلا يؤثر فيها الحديد من الخارج، فالفائدة الأولى أنها تحافظ على ثبات العين، وكذلك أنت عندما تريد تشتري صاروخ فتجرب فتنظر هل يتحرك حركة جيدة أو لا ؟ فالعين تتحرك، ولابد أن تتحرك أربع درجات يمين ورابع درجات يسار وأربع درجات فوق وأربع درجات تحت.

هذه العين الباحثة التي تبحث عن العدو الإضاءة او الحرارة وهذه العين تحول ما تراه إلى ذبذبات إلى العقل هذا العقل يحول هذه المعلومات إلى أوامر لنظام التوجيه وهذا يفبرك الأوامر إلى أفعال فيعطي حركة التوجيه للزعانف مل يمين مل يسار وهكذا حتى ينتهي دوره.

قلنا يا إخوة العين الباحثة مصنوع جسمها على أساس أنها تلتقط حرارة بدرجة معينة أو اضاءة قوية بدرجة معينة، فعندما تلتقط تقول للطيار الاتوماتيكي تقول له أنا موجود عندي هدف، فيقول لها أين هذا الهدف، فتقول له على زاوية ستين على بعد 1500 متر فيقول الطيار الاتوماتيكي للعقل على زاوية ستين بعد

1500 متر أنت تتحرك، فيقول هذا للزعانف انت تتحرك على هذا الاتجاه والمسار فالزعانف تتحرك ويمشي الصاروخ على زاوية ستين باتجاه الهدف" انتهى.

وأثناء تتبع الهدف عندما لا تساوي سرعة الزاوية لخط الصاروخ بالهدف صفر يشكل رأس التوجيه الذاتي إشارة تحكم في ماكنة التحكم في دفات الصاروخ وهي مناسبة بين زاوية الاختلاف بين الاتجاه إلى الهدف ومحور التسديد البصري.

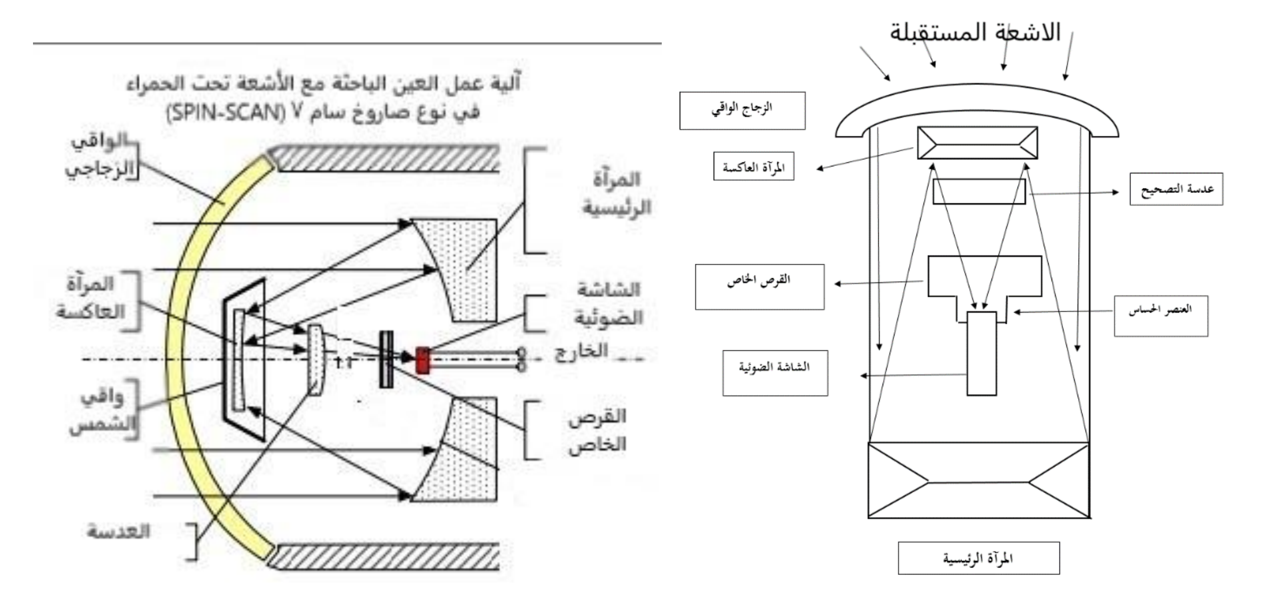
السرعة القصوى للعين في تتبع الزاوية 9 درجة أثناء الاطلاق 12 درجة أثناء الطيران.

زمن الاستعداد للعمل 5 ثواني بعد فتح منبع التغذية.

مبدأ عمل راس التوجيه

بعد فتح منبع التغذية يأتي الجهد الكهربائي المستمر 40 فولت إلى رأس التوجيه الذاتي ويبدأ العضو الدوار للجيرسكوب بالدوران، وينطبق المحور الطولي للجيرسكوب مع محور التسديد على الهدف، بعد ذلك يكون الانبعاث الحراري للهدف داخل مجال رؤية التوجيه فيتم تحويله إلى إشارات كهربائية ثم يتم تكبير هذه الإشارة وتأتي إلى ملف التصحيح وإلى جهاز تشكيل الأوامر وإلى جهاز الاطلاق.

المخطط البصري لجهاز تتبع الهدف (العين الباحثة)



وتتكون العين من:

الزجاج الواقي (الغطاء الزجاجي): يتخصص لوقاية عناصر المجموعة من الأتربة والرطوبة.

المرآة الرئيسية:

تتخصص لاستلام الأشعة الحرارية وإرسالها إلى المرآة العاكسة.

المرآة العاكسة:

توجه الأشعة إلى العدسة.

العدسة:

تقوم بجمع الأشعة بنقطة واحدة وإرسالها إلى القرص الخاص.

الراستور (القرص الخاص):

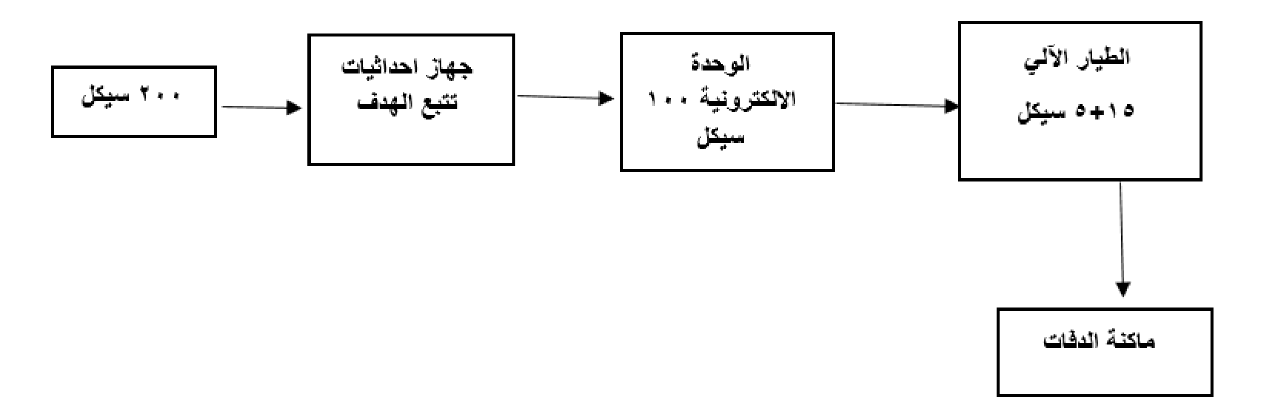
ومهمته إرسال أشعة الهدف بشكل متقطع.

إن هذا القرص هو عبارة عن لوحة معدنية ذات حقول مختلفة جزء من هذه الحقول "الخطوط" تسمح بمرور الإشارة الحرارية والجزء الآخر لا يسمح، يقع القرص في المستوى الوسطي لمنظومة المرآة والعدسات ويتخصص لإرسال الأشعة بشكل متقطع وهو عبارة عن لوحة رقيقة دائرية قطرها 4 ملم وسمكها 0.3 ملم ويوجد في مركز هذه الرقيقة أشعة الشاشة المضيئة وفي الشاشة المضيئة يوجد 12 زوج من الخطوط البيضاء والسوداء مختبئة، أما الأشعة الحرارية الناتجة من الهدف فتتركز على الشاة المضيئة بواسطة منظومات العدسات والمرآيات وعند وقوع الإشارة الحرارية على هذه الخطوط تمر دائما من الطاقة تحت الحمراء فتقوم العدسة والشاشة المضيئة في دوران الجيرسكوب ويدور مع بعضها بعضا ويطابق المحور النظري من العدسة مع محور دوران الجيرسكوب أما المقاومة الضوئية (الحساس)، فلا تدور ولكنها تنحرف مع العدسة عن المحور الطولي لرأس التوجيه بمقدار الاتجاه 40 درجة.

المقاومة الضوئية (العنصر الحساس):

يحول النبضات الحرارية إلى إشارة كهربائية وتذهب هذه الإشارات إلى الوحدة الالكترونية فتقوم بتقوية هذه الإشارات حيث تتقوى هناك حتى 100 سيكل ومن الوحدة الالكترونية يذهب جزء من التيار الى الجيرسكوب والجزء الآخر يذهب الى الطيار الآلي ومن الطيار الآلي تتشكل نبضة كهربائية بقيمة 15+5 سيكل والتي تؤمن استمرارية الحركة الدورانية للصاروخ حول نفسه وبعدها تتشكل الإشارة الكهربائية الى الدفات التي تتخصص لتوجيه الصاروخ الى الهدف وفي هذه الحالة تسع زاوية عدم السبق الى الصفر.

مخطط منظومة توجيه الصاروخ الى الهدف



القسم الثاني من أقسام الجزء الأمامي للصاروخ:

2- قسم التحكم:

ومهمته التحكم في الدفات والأجنحة لتوجيه الصاروخ أثناء التحليق إلى الهدف ولتأمين الأجهزة الداخلية للصاروخ بطاقة كهربائية أثناء التحليق في الجو.

وهي الدوائر الكهربائية التي تقع خلف العين الباحثة لتحويل المعطيات التي يتحسسها الرأس إلى أوامر لجنيحات التوجيه المسؤولة عن توجيه الصاروخ بقدرة تعقب 12 درجة بالثانية.

وينقسم إلى عدة أقسام:

1-الوحدة الالكترونية (المكبر):

يتم جمع الإشارة الكهربائية الصادرة عن المقاومة الضوئية مع إشارة من مرسل سرعة الزوايا وإشارة من مولد تنعيم الحركة في المكبر ثم يتم تكبيرها إلى حد الذي يستطيع تحريك الجيرسكوب وتغذية الطيار الآلي حيث بعد معالجة التيار الصادر من المقاومة الضوئية في سلسلة من الآليات الكهربائية المعقدة ينقسم التيار إلى جزئين:

جزء يذهب إلى الجيرسكوب لتحريكه باتجاه الهدف.

جزء يذهب إلى الطيار الآلي.

2- جزء التحليل (مرسل سرعة الزوايا):

يتلقى المعطيات الصادرة من الهدف عبر جزء الاستشعار ويترجمها إلى معلومات دقيقة ويحللها لاكتشاف زاوية انحراف الصاروخ عن الهدف ويولد الإشارة الكهربائية التي تتفق فيها على زاوية الانحراف لمحور الصاروخ من أي اتجاه للتحليق في السطح العامودي، فتصل هذه الإشارة إلى الطيار الالي حيث تجتمع مع الإشارة القيادية ثم تصل إلى دفات الصاروخ وعند ذلك يتم التحكم لتصحيح المسار.

3-مولد تنعيم الحركة:

هو عبارة عن مولد إشارة دائمة لتحريك دفتي الصاروخ وذلك عندما يكون الصاروخ باتجاه الهدف أو قريب جدا من اتجاه الهدف.

4- جزء الطيار الآلي أو الكنترول أو (عقل السام كما يسميه القائد أبو الليث): ويقوم بعملية توجيه الصاروخ نحو الهدف وذلك بأن يتلقى المعلومات من التحليل وعلى أساسها يصدر أوامر إلى جزء التوجيه ويقوم بمهمة معالجة الترددات الكهربائية الصادرة عن كل الوحدات الالكترونية ومولد تنعيم الحركة وإرسالها إلى آلية القيادة.

يعمل الطيار الآلي وفق الحالات الثلاث التالية:

الحالة الأولى: حالة عدم انحراف الصاروخ عن الهدف:

وفي هذه الحالة يتبنى الطيار الآلي التردد الصادر عن مولد تنعيم الحركة حيث أنه لا يوجد إشارة كهربائية صادرة من الوحدة الالكترونية (التيار المستقيم) وهذا يعني قسم التحليل لا يعطي إشارة لطيار آلي.

الحالة الثانية: حالة وجود انحراف كبير عن الهدف:

وفي هذه الحالة يتبنى الطيار الآلي الإشارة الكهربائية الصادرة عن الوحدة الالكترونية وهذا يعني أن قسم التحليل يعطي إشارة للطيار الآلي بانحراف الهدف.

الحالة الثالثة: حالة وجود انحراف قليل عن الهدف:

هنا يقوم الطيار الآلي بدمج التردد الصادر عن الوحدة الالكترونية والتردد الصادر عن مولد تنعيم الحركة ومعالجتها بشكل يساهم في تصحيح مسار الصاروخ ويرسل الإشارة معالجة آلية القيادة.

5- جزء التوجيه الميكانيكي (آلية القيادة): مهمتها تحريك دفتي الصاروخ عبر معالجة الإشارة الكهربائية الواردة من الطيار الآلي التي تنظم مرور واتجاه الغاز الصادر عن منبع التغذية الجوي وبالتالي التأثير الميكانيكي على حركة الأجنحة.

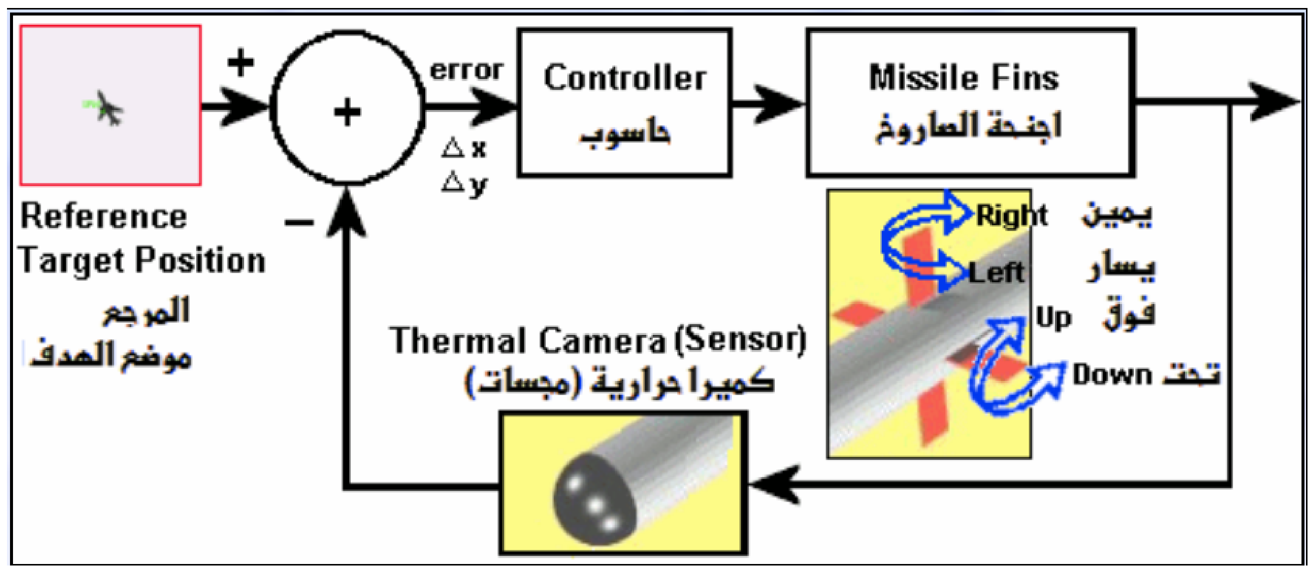
فهو الذي يستقبل الأوامر ويترجمها إلى حركة ميكانيكية تتحرك عبرها الجنيحات لتعطي الصاروخ انحراف يمينا أو يسارا، صعودا أو نزولا أو جمع بين أمرين.

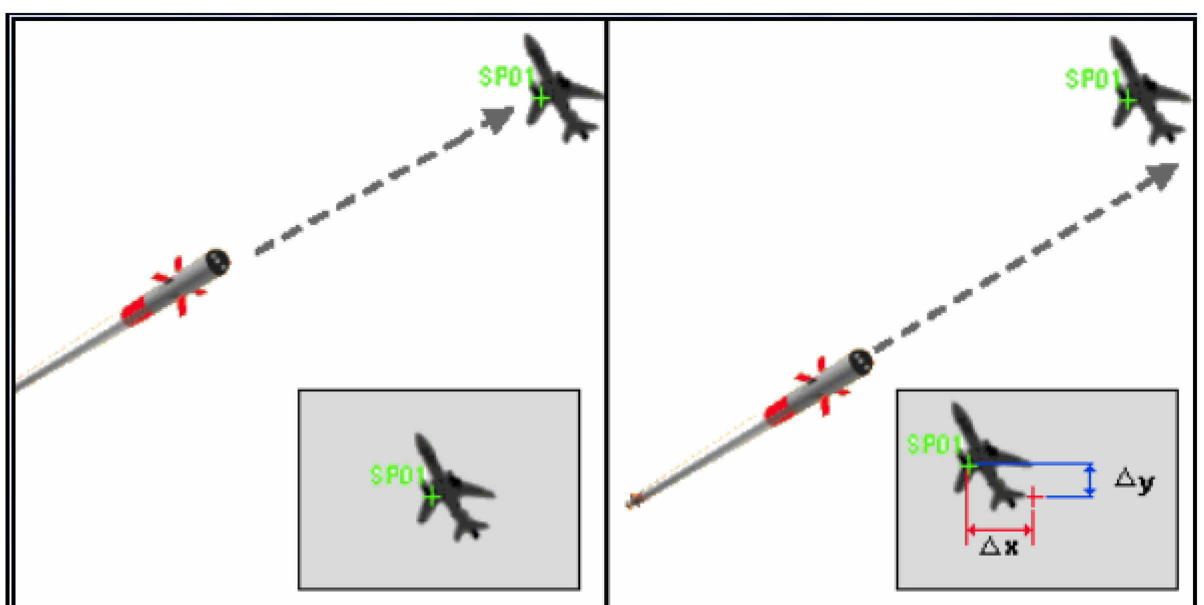
فبعد الإطلاق تصل المعلومة من قسم الطيار الآلي إلى التوجيه الميكانيكي لتحريك الجنيحات الأمامية لتوجيه الصاروخ أثناء طيرانه نحو مصدر الأشعة، ومحور الصاروخ دائماً في حالة إتباع لمحور الجيرسكوب.

يعمل جهاز التوجيه الميكانيكي على مبدأ كهروميكانيكي عبر ضغط الغاز المتولد من أنبوب الضغط البارودي للمنبع الجوي، الذي يقوم بفتح أو بإغلاق منفذ الغاز ليحرك الأجنحة عبر الحقل المغناطيسي الذي يتولد من تحريض ملف كهربائي مما يؤدي إلى تصحيح مسار الصاروخ نحو الهدف نتيجة مجموعة معطيات من الباحث (الجيرسكوب والحساس والملفات وقسم التحليل).

هذا الجزء قادر على إعطاء الصاروخ قدرة تعقب وملاحقة الهدف من 9 إلى 12 درجة في الثانية.

وهذه رسم لدائرة العمل في التوجيه بالنسبة لصاروخ ستينجر:





رسم 11. نظام التحكم و القيادة المدمج بالصاروخ يقوم بمعالجة الصور و تحديد نسبة إزاحة الهدف عن مسار الصاروخ ويقوم بتصحيح هذا الخطأ عن طريق تغيير اتجاه أجنحة الصاروخ لملاحقة الهدف وجعله دائماً في مركز الصورة. يسار الصورة: الطائرة على مسار الصاروخ تظهر في وسط صورة الكاميرا الحرارية للصاروخ، يمين الصورة: الطائرة تحركت نحو اليسار و تبدو الإزاحة واضحةً على مركز صورة الكاميرا الحرارية.

6 – منبع التغذية الجوي:

وهذا المنبع يعمل عند لحظة إطلاق الصاروخ قبل خروجه من الأنبوب وفصله عن المنبع التغذية الأرضي، ووظيفة هذا المصدر للطاقة أن يغذي الصاروخ بالكهرباء أثناء تحليقه نحو الهدف لفترة زمنية محددة (حوالي 11 ثانية) أي تأمين الجهد الكهربائي للصاروخ خلال الطيران، تأمين خروج الغاز لتحريك دفتي الصاروخ.

وهذا المنبع عبارة عن اسطوانة بارودية تشتعل فتولد غاز يستخدم لجعل توربين أو دينامو يدور مما يولد الجهد الكهربائي للصاروخ خلال طيرانه، كما ويستخدم جزء من غاز الاسطوانة لتحريك جناحي التوجيه، ويقوم المنبع بعمله الطبيعي بعد الفترة الزمنية التي لا تزيد عن 0.5 ثانية بعد اشتعال مذخر الضغط البارودي.

والعمل لا يقل عن 11 ثانية، الجهد الخارج من منبع التغذية الجوي جهد متغير 12 فولت الذي يمر على مرسل سرعة الزوايا، ومن جهاز التقويم يخرج جهد مستمر 80 فولت الذي يمر على المقاومة الضوئية في رأس التوجيه و 40 فولت يمر إلى الأجهزة الباقية.

ويتكون من:

أسطوانة بارودية (مذخر الضغط البارودي) ، المولد، جهاز توازن الجهد، العضو الدوار للمولد التربيني الذي يخصص لتوليد التيار المتغير 40 فولت.

ويتكون مذخر الضغط الباوردي أو الأسطوانة البارودية من : الجسم، الشحنة البارودية، البارود الرصاصي، البارود سريع الاشتعال، المشعل الكهربائي.

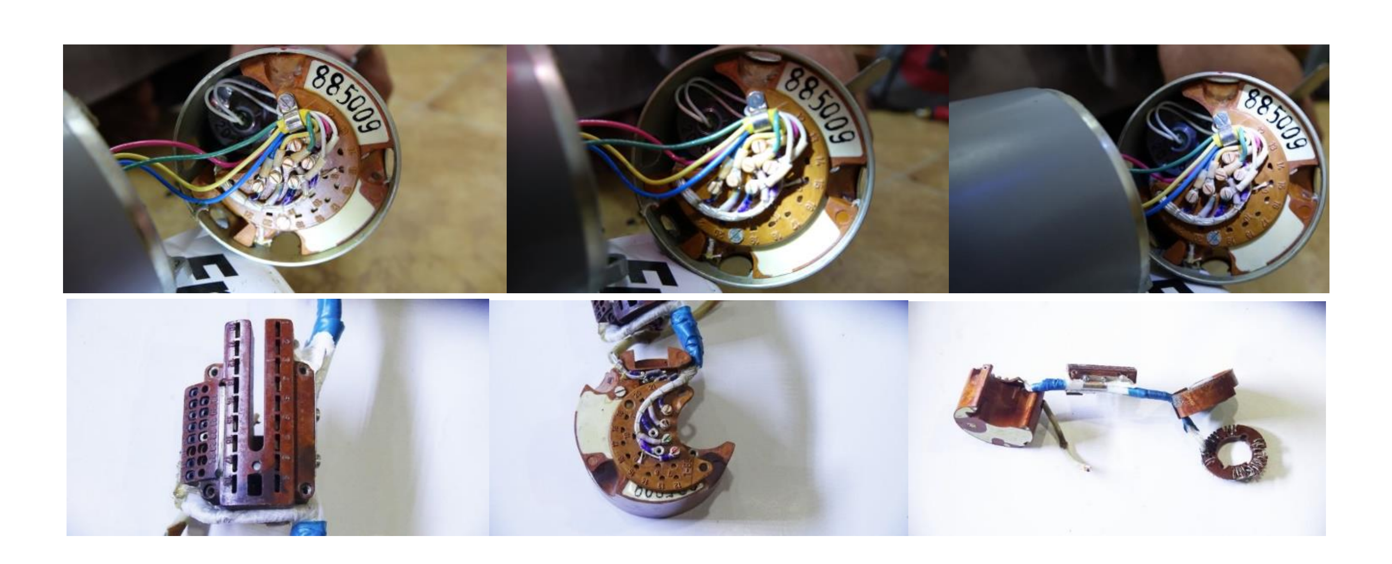
مبدأ العمل:

يتألف المنبع الجوي من أنبوب معدني (أسطوانة بارودية) يحتوي على كمية من المواد البارودية تشتعل بواسطة صاعق إشتعالي، وعند اشتعالها تنتج ضغط غاز مرتفع، هذا الغاز يسري عبر ماسورة إلى منظم ومصفي للغاز ثم يندفع بقوة إلى توربين الدينامو فيقوم بتغذيته ويقوم التوربين بالدوران فيجعل القسم الدوار للمولد يدور وذلك داخل الحقل المغناطيسي فينتج جهدا كهربائياً بمقدار 12 فولت يدخل هذا الجهد إلى منظم ومثبت فيخرج بقيمة (‎-80) و (‎-40) بتيار متردد ثم تتحول إلى تيار ثابت و 12 فولت متردد التيار ومن ثم تتوزع إلى أجزاء الصاروخ.

منبع التغذية الجوي:


التوربين
الاسطوانة
البارودية
القسم الدوار
للتوربين




885009

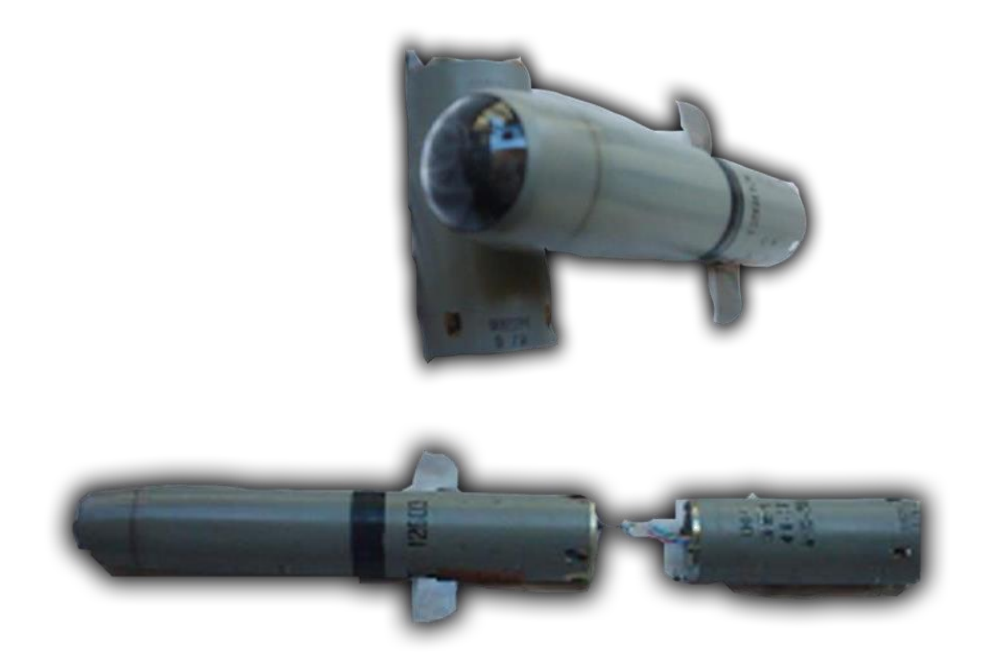




7- زعانف التوجيه أو الدفات:

وعددها اثنان في مقدمة الصاروخ، وهما عبارة عن جناحين ملاصقين لآلية القيادة تشكل حركتهما أمر للصاروخ للانحراف يمينا أو شمالا صعودا أو هبوطا واللف والدوران والمراوغة وذلك باتجاه الهدف وهذين الجناحين ينفتحان بعد خروج الصاروخ من الانبوب.

قال القائد أبو الليث: زعانف التوجيه: وهي التي بسببها يستطيع الصاروخ أن يتابع الطائرة وشكلها مثل السكين بالضبط عريضة من قدّام ومسنن وهي هكذا.



ب- القسم القتالي:

هو القسم الموكل له مهمة تدمير الهدف عند الاصطدام به بواسطة تأثير الحشوة الجوفاء التي بداخله.

محتوياته:

يتألف القسم القتال من مكونين:

الجسم الحديدي الاسطواني.

الصاعق.

الحشوة المتفجرة وهي عبارة عن عبوة مقعرة وزنها 370 غرام وهي مزيج من الهيكسوجين المهدأ 22 % وبودرة الألمنيوم، ماده شديده الانفجار HMX هيكسوجين وألمنيوم ومن مكوناتها الار دي اكس ويمتلك قدرة خرق بواسطة عبوة مقعرة تحتوي على مواد شديدة الانفجار إضافة لغلافه الخارجي الذي يتحول إلى شظايا.

وهناك من يقول إن المادة المتفجرة تتكون من أربعة أشياء:

التترايل.

الآر دي إكس.

بودرة الالمنيوم.

صمغ.

نظام عمله:

له نظامين للتسليح (صاعقين):

1-كهروميكانيكي يتفاعل بعد تلقي الصدمة الأولى وذلك بعيد انطلاقه من الانبوب.

2-توقيتي ففي حال عدم الإصابة هناك مشغل بارودي يكمل احتراقه بعد 14 – 17 ثانية من انطلاق الصاروخ مما يؤدي إلى انفجار الصاروخ ذاتيا فيفجر نفسه بعد فترة من طيران الصاروخ في الجو (14 – 17 ثانية).

فتتم عملية التفجير الصدمي أو الذاتي عبر صاعق كهربائي ويتم تسليح الصاعق كهربائياً وميكانيكياً نتيجة الصدمة الابتدائية عند الاطلاق، ويكون الصاروخ قطع مسافة آمنة عن الرامي (حوالي 150 متر).

قال القائد أبو الليث: "وفائدة هذا الصاعق التوقيتي قلنا نحن أن السام هو سلاح حرب عصابات وفي حرب العصابات أنت أحيانا تقاتل في أرضك ومع شعبك، فأنت لا تريد من هذا الصاروخ إذا لم يصب الهدف أن يؤذي الناس ويأتي على قرية او على ناس فينفجر في الهواء مثل الار بي جي".

وينفجر الصاروخ في حالتين:

1-الاصطدام بالهدف (الإصابة).

2-التفجير الذاتي (عدم الإصابة).

ويأتي هذا القسم عقب قسم الطيار الآلي وكما يظهر في الصورة يوجد قمع صلب محدب نصف كروي في مقدمة الحشوة المتفجرة (حشوة مشكلة) وذلك لزيادة القدرة التدميرية والتخريبية.



ج- قسم المحركات (مجموعة الحركة):

مهمته:

1_ اطلاق وإخراج الصاروخ من الانبوب بسرعة 28 م/ث.

2- دفع الصاروخ في الهواء للمسير نحو الهدف.

3- تأمين تسارع الصاروخ للوصول إلى سرعته القصوى (500 م / ث).

4- إعطاء الصاروخ حركته الدائرية (تدوير الصاروخ ذاتيا).

أجزاؤه:

1-محرك الاطلاق (حشوة الاطلاق):

وهي مكونة من عدد من قطع الكوردايت والمصفوفة بجانب بعضها، وبها ثقب داخلي لضمان أسرع اشتعال/ والمشعل حلقة دائرية، ونتيجة الاشتعال تنتقل الشرارة سريعا إلى الحشوة الدافعة بواسطة مساعدة كيس صغير به بارود اسود أمام الحشوة تماما، يؤمن احتراق هذه الحشوة خروج الصاروخ من الانبوب وقذفه لمسافة 6.5 متر (6-7 م) بسرعة 28 م /ث وبعدها يبدأ المحرك الدافع (حشوة المسير) في العمل.

وهذا الدفع للصاروخ لضمان أمن الرامي من تأثير اللهب الخلفي للحشوة الدافعة.



ويتكون من: حشوة الاطلاق، المشعل الكهربائي، الجسم.

ويشتغل هذا المحرك بعد ضغط الزناد في وضعية الاطلاق بفترة زمنية (0.7 إلى 0.9 ثانية) ولهذا يجب عدم تحريك الصاروخ والانتظار ثابتا لمدة (1-3) ثواني بعد الضغط على الزناد.

2- محرك الدفع (حشوة المسير أو محرك السير): وهو عبارة عن حشوة دافعة لتأمين وصول الصاروخ إلى سرعته القصوى 500 م / ث والمحافظة على هذه السرعة اتجاها نحو الهدف، وتحتوي على قطعة معدنية موجودة داخل هذا الجزء تتحرك كي تحافظ على التوازن بعد اشتعال الحشوة.

تتكون الحشوة الدافعة من حشوة مصمتة (احتراق مقطعي + احتراق سيجارة) من وقود مركب ولها غلاف رقيق من فايبر جلاس كعازل للحرارة عن الجدار الخارجي، وكذلك لمنع الفقد في الأجواء المتجمدة، وبالتالي فإن الاحتراق منتظم وتخرج الغازات من فتحة نفث خاصة لهذه الحشوة مخروطية الشكل وأحادية وممتدة وسط الفتحات الأربعة الصغيرة التي تخرج منها غازات الحشوة الابتدائية كما يظهر في الشكل التالي، حيث أن الفتحة المخروطية الأحادية في المنتصف وهي نوازل الحشوة الدافعة بينما حولها أربعة فتحات صغيرة مغلقة بطبقة من الرصاص الرقيق هي نوازل الحشوة الابتدائية وتظهر الأسلاك الكهربائية الناقلة لإشعال المشعل الحلقي.

قال القائد أبو الليث: "ونحن تكلمنا وقلنا إنه يعمل مثل نظام الار بي جي حشوتين، حشوة دافعة وحشوة طائرة، وذلك لحماية الرامي، فأول ما ينطلق الصاروخ تشتغل الحشوة الدافعة الأولى، فيتحرك الصاروخ بسرعة ثلاثين متر في الثانية، وعلى بعد 6 إلى 7 امتار تنتهي الحشوة الدافعة الأولى فتشتعل الحشوة الدافعة الثانية، فالحشوة الدافعة الأولى اسمها محرك الاطلاق، والحشوة الدافعة الثانية اسمها محرك الطيران".

ويتكون محرك الدفع من: الجسم المعدني، جسم عازل الحرارة، الحشوة البارودية التي وزنها 4200 جرام، مشعل حشوة الحركة، مشعل التأخير.



أدنى سرعة للمحرك هي 28 م /ث.

ويعمل كالتالي: نصف ثانية بعد ضغط الزناد القاذف يقوم بإطلاق الصاروخ إلى الخارج وبعد ثانيتين يشتعل محرك الصاروخ.

- مشعل التأخير وظيفته إشعال الحشوة البارودية لمحرك المسير على مسافة الغير خطيرة على الرامي.

وتتكون من: الصاعق، حشوة النقل للمشعل نفسه، المؤخر نفسه، المشعل الكهربائي، الجسم.

3-الفوهة: وظيفة كتلة الفوهة تثبيت الصاروخ أثناء التحليق وتدويره تدويرا ذاتيا.

وتتكون من: القاعدة، أربعة أجنحة للتوازن، أربع فوهات لمحرك الاطلاق، الفوهة الرئيسية لمحرك المسير.

يوجد أربع فوهات لمحرك الاطلاق بزاوية 80 درجة و 30 دقيقة تحت 80 درجة و30 دقيقة، 8.5 على المحور الطولي للصاروخ ولذلك لتدوير الصاروخ ذاتيا.

4- الاجنحة الخلفية (مراوح الاتزان): وهي عبارة عن 4 أجنحة لديها انحراف ولها حواف حادة وهي ثابتة في مكانها بعكس زعانف التوجيه كما سبق ومهمة هذه الاجنحة:

1-تعمل على إعطاء الصاروخ توازن في مساره.

2- وأيضا تأمين دوران الصاروخ حول نفسه 20 دورة في الثانية وذلك عبر مرور الغاز المنبعث من قسم المحركات على الاجنحة.

3- تساعد على خروج الغازات من مؤخرة الصاروخ حيث أن فتحات النفث لكلا الحشوتين الابتدائية والدافعة تتوزع حولها وفي منتصفها.

خطوات العمل في مجموعة الحركة:

أ) عند نقل الجهد الكهربائي 40 فولت من منبع التغذية الأرضي ينتقل هذا الجهد إلى التلامسات للمشعل الكهربائي ويتم تحريق المشعل الكهربائي، وفي نفس الوقت يتم اشتعال الحشوة البارودية لمحرك الاطلاق ويعمل مشعل التأخير.

وعند اشتعال الحشوة البارودية لمحرك الاطلاق تنفتح الغازات البارودية التي تخرج عبر الأربع الفوهات الصغيرة، ونتيجة لذلك يتحرك الصاروخ داخل الانبوب ويبدأ تدويره في وقت واحد يعمل محرك الاطلاق بالإجمالي في خمس ثواني، ينتهي عمل محرك الاطلاق قبل خروج الصاروخ ويتحرك بسرعة 28 م/ث تحت تأثير عمل محرك الاطلاق ويدور الصاروخ حول نفسه سرعة 20 دورة في الثانية.

ب) من صاعق مشعل التأخير تشتعل حشوة النقل وتبدأ تحريك المادة البارودية للمؤخرة ويشتعل مشعل التأخير خلال 0.3 /ث خلال هذا الوقت يبعد الصاروخ من الرامي 6 متر وفي هذه الحالة ينتهي

اشتعال المشعل ويتم احتراق مشعل مؤخر محرك المسير الذي يقوم بإحراق حشوة محرك المسير وعند اشتعال بارود محرك المسير فتخرج الغازات البارودية عبر الفوهة الرئيسية.

ت) عند عمل محرك المسير في نظام العمل الأول تشتعل الحشوة البارودية من خارجها عند ذلك يتم تفريغ الغازات من الفوهة الرئيسية وخلال 1.7 إلى 2.7 من الثانية يتم تسريع الصاروخ إلى 500 متر في الثانية.

ملاحظة: يظهر في الشكل التالي فتحات النفث لكل من الحشوة الابتدائية والحشوة الدافعة حيث يظهر في المنتصف فتحة مخروطية أحادية هي للحشوة الدافعة بينما توجد حولها أربعة فتحات صغيرة مغلقة مؤقتا بطبقة من الرصاص الرقيق والتي تنصهر فور اشتعال الحشوة الابتدائية.





مؤخرة الصاروخ وهو في الانبوب:



قال القائد أبو الليث: "هناك مرواح الاتزان وهي أيضا تطوى وزعانف التوجيه تطوى داخل جسم الصاروخ وأما مرواح الاتزان فتطوى خلفه، فهذه لما تفتح لا يعنى أنها مفتوحة هكذا مثل الار بي جي لا، بل تفتح هكذا، وهذا يعطيها عدة فوائد:

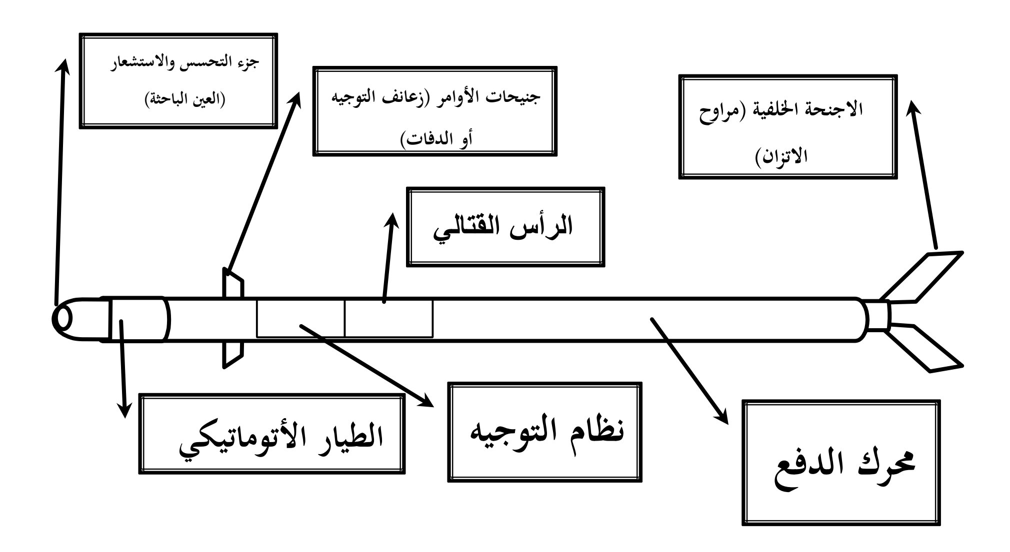
أن هذه الزعانف يحركها البارود الخارج وهذه الزعانف لابد لها من شيء يحركها ولو بقيت هكذا ما الذي سيحركها ؟ لا يحركها شيء، فتحتاج إلى هواء مثل الار بي جي، فإذا كانت مثل الار بي جي مفتوحة فتحتاج إلى الهواء يحركها فتكون بطيئة لأنها حاملة جسم كبير، فهم وضعوها بهذه الطريقة فعندما يخرج الدخان فيضربها الدخان فيفرض عليها حركة قوية، فهذه الحركة القوية ماذا تفرض على الصاروخ الدوران وكلما كان دوران الصاروخ أكثر كلما كان اختراقه للجو أكثر وسرعته أكثر. فالفائدة الأولى لأجل انها تدور".

شرح ثاني: قال القائد رحمه الله : "انظر من هنا ضيق ومن هنا مفتوح لماذا عملوها هكذا ؟ عندما يخرج الهواء يضرب هذا الجسم فيعمل لف – حركة – لكن لو كانت هكذا الهواء ما يضربها، بس هي لما تمشي يحركها الهواء فتكون ضعيفة، مثل قذيفة الأر بي جي ليست سريعة، وهذا جسم ثقيل، فهذا البارود عندما يخرج له فائدتين: يدفع الصاروخ ويحرك المراوح، فتكون المراوح قد تحصلت على الهوائين الهواء الجوي والهواء الناتج عن البارود، فماذا يعمل ؟ يحدث سرعة أكثر.

المسالة الثانية: أن هذه الزعانف هكذا فعندما تتحرك ماذا تعمل ؟ تعمل هي أسطوانة، لو كان هكذا – مفتوحة – ما تعمل شيء، ولكن لما تكون هكذا وتكون أربعة فستعمل دائرة للاسطوانة، فتطيل مسار الدخان – البارود الخارج – فيحدث دفع أكثر، السبطانة كلما كانت أطول كلما كانت مدى أبعد، فهذه كذلك تزيد في طول السبطانة، فالفائدة الثانية لأجل أنها تطيل المدى، ولهذا زعانف بي تختلف عن زعانف A، ولهذا كان من أسباب أن B مداه أطول من A هو الزعانف".

شرح ثاني: قال القائد : "هو عامل هكذا فالهواء بدل ما يتشتت أول ما يخرج البارود، ما زال موجود فيه مسافة، فهنا المروحة لما تدور تعمل قطر، فهذا القطر يزيد الأسطوانة، يعني بدل ما البارود يخرج بعد نصف

متر يكون يخرج بعد واحد متر، أيهما أقوى عندما يخرج البارود بعد نص متر أو بعد واحد متر ؟ بعد واحد متر، فهنا البارود كلما يكون السبطانة طويل كلما يكون أطول فهذه المروحة عملت مثل الأسطوانة".



▪ مراحل العمل الفني للصاروخ

مراحل عمل الصاروخ:

1- تشغيل النظام من خلال المنبع.

2- استقبال الأشعة من خلال الرأس الجيرسكوبي.

3- معالجة الأشعة من من خلال قسم التحليل والإقفال على الهدف.

4- تحرير الباحث (الاستنفار والإقفال) من خلال قسم الأوامر.

5- الاطلاق من خلال الزناد.

6- الإقلاع من خلال الدافعة.

7- المسير والتعقب.

8- التفجير من خلال القسم القتالي.

أولا: تشغيل النظام من خلال المنبع:

هناك مصدرين للطاقة في المجموعة الصاروخية:

1- منبع التغذية الأرضي (مصدر الطاقة قبل إقلاع الصاروخ).

2- منبع التغذية الجوي (مصدر الطاقة بعد إقلاع الصاروخ).

ملاحظة: تشغيل الصاروخ يعتمد على منبع التغذية الأرضي.

يغذى هذا الصاروخ كهربائياً على مرحلتين، الأولى داخل الأنبوب، والثانية بعد انطلاقه من الأنبوب وأثناء مسيره نحو الهدف لفترة زمنية محددة، التغذية في حال استقراره داخل الأنبوب تسمى تغذية أرضية بواسطة منبع التغذية الأرضي والثانية بواسطة منبع التغذية الجوي وهو داخل جسم الصاروخ.

مراحل تشغيل النظام:

1- تفعيل منبع التغذية الأرضي: وذلك عبر فتح عتلة المنبع مما يؤدي إلى عمل مجموعة النقر وإعطاء الشعلة للمادة البارودية ومن ثم للمواد الكيميائية.

2- توليد الطاقة: نتيجة تفاعل المواد الكيميائية الجامدة واحتراقها ينتج تيار كهربي ذو جهدين 40 و 20 فولت. وبعد ثانية واحدة من عملية التشغيل ينقل الجهد الكهربائي 20 فولت و 40 فولت من منبع التغذية الأرضي إلى أجهزة الصاروخ الداخلية عبر التلامسات.

3- انتقال الطاقة: يمر التيار الكهربائي إلى الوحدة الالكترونية في آلية الاطلاق (الزناد) ومنها إلى رأس التوجيه الذاتي واللفائف النحاسية في مقدمة الصاروخ.

وفي محول الجهد الذي يوجد في كتلة التسريع في جهاز الاطلاق يقوم بتحويل الجهد 20 فولت إلى 80 فولت ونقله إلى المقاومة الضوئية التابعة لرأس التوجيه الذاتي الحراري وكذلك من كتلة التسريع ينتقل الجهد المتغير 40 فولت إلى مجموعة التدوير وهي الملفات النحاسية الموجودة في مقدمة الأنبوب ونتيجة لذلك يبدأ دوران الجيرسكوب حتى 100 / ث وخلال 5 ثواني يكون جاهز لإمساك الهدف.

4- تفعيل الجيرسكوب: يؤدي وصول التيار الكهربائي إلى الرأس الجيرسكوبي إلى تفعليه، ويؤدي تفاعل الرأس الجيرسكوبي مع اللفائف النحاسية إلى:

تكوين وتوليد حقل مغناطيسي حول الرأس الجيرسكوبي يثبت الرأس باتجاه مستقيم تسمى هذه الحالة (التعادل المحوري) وهذا الحقل يعمل على جعل الرأس الجيرسكوب والعين بحالة دروان حول نفسه بسبب وجود كتلة دائرية مغناطيسية في رأس الجيرسكوب بسرعة تصاعدية حتى تصل إلى 100 د / ث فيعمل عمل الموتور، ثم ينقطع الجهد الكهربائي حتى إذا تدنت السرعة إلى 85 د/ث (عدم التعادل المحوري) فهناك منظم يعاود اتصال الجهد حتى يحافظ على السرعة المطلوبة (100 د/ث) وبهذا يصبح الرأس التوجيهي في حالة تعادل محوري بمجال حركة 3- 4 درجة وكل هذا يحدث أثناء وقبل الضغط على الزناد، هذا العمل يحتاج 10 ثواني بشكل مثالي (5 ث تفعيل المنبع، 5 ث زمن تسارع الجيرسكوب).

نتيجة مرحلة تشغيل النظام: النظام أصبح جاهزا لاستقبال الأشعة ما تحت الحمراء الصادرة عن الهدف.

2- استقبال الأشعة:

لتوجيه النظام لكي يتمكن الصاروخ من استقبال الأشعة ما تحت الحمراء الصادرة عن الهدف لابد من توجيه الصاروخ بشكل دقيق وعبر جهاز التسديد إلى الهدف.

مراحل استقبال الأشعة:

الاستقبال الأولي: يتم استقبال الإشارة الحرارية أولا عبر الزجاجة المحدبة في مقدمة الصاروخ.

عكس الإشارة: يوجد على سطح الكتلة الدائرية المغناطيسية للجيرسكوب مرآة عاكسة (المرآة الرئيسية) تعمل على استقبال الأشعة الصادرة من الهدف وتعكسها إلى مرآة عاكسة أخرى فتكون الأشعة قد تجمعت بينهما حيث يوجد المتحسس وهذه العملية تحتاج إلى 3.6 ثانية بالشكل المثالي (زجاجتين عاكستين).

التحسس: نتيجة العكس المتبادل تجتمع الأشعة في متحسس الحرارة (المقاومة الضوئية) وهو مصنوع من مادة كيميائية يرمز لها (pbs).

النتيجة: النظام جاز للبدء في معالجة وقراءة الأشعة ما تحت الحمراء المستقبلة.

3– معالجة الأشعة:

مبدأ المعالجة لكي يتمكن النظام من معالجة الأشعة ما تحت الحمراء لابد وأن يتعاطى معها كمعلومات وذلك عبر تحويلها إلى إشارة كهربائية.

مراحل المعالجة:

تنظيم مرور الأشعة: وذلك عبر جسم يدعى الراستور وهو عبارة عن قرص يحتوي على قطاعات شفافة تمرر الأشعة وأخرى غير شفافة لا تسمح بمرور الأشعة وفي وسط القرص يوجد فتحة موازية للرأس المتحسس لتمرير الأشعة.

التحويل: بعد الراستور هناك مقاوم ضوئي (ريزستنس) أو المتحسس يشكل مرور الأشعة في داخله توليد إشارة كهربائية فيسمح أو يمنع بمرور التيار الكهربائي عندما ترسل إليه الحرارة أو تُمنع عنه.

المعالجة: وتتم عملية المعالجة لهذه الإشارة الكهربائية في كل من آلية الاطلاق والطيار الآلي لتأمين الأمور التالية:

إصدار الإشارة الضوئية والصوتية وتظهر هذه الإشارات بشكل متقطع ثم تستمر مشيرة إلى تحسس الصاروخ.

تحديد موقع الهدف وتوجيه الجيرسكوب.

تصحيح مسار الصاروخ (وهذه المهمة تستمر بالعمل حتى مرحلة الاصطدام).

النتيجة: الصاروخ جاهز للإقفال على الهدف ومن ثم الانطلاق لملاحقته.

وهذه الحالة يكون الرأس الجيرسكوبي في تعادل محوري مع محور الصاروخ (3- 4 درجات) هذه الإشارة تصل إلى قسم التحليل كمعلومة مع مجموعة معطيات منها الوظيفتان الأخيرتان (3) و(4) من الملفات النحاسية اللذان يحددان التصحيح اللازم (قد سبق ذكر هذه الوظيفة في أقسام المجموعة الصاروخية)، وبذلك يكون الصاروخ جاهز للإقفال على الهدف، يتم الإقفال على الهدف عبر الضغط بالزناد مرحلة أولى.

هذه صور لعملية إطلاق صاروخ سام 14 أو غيره على طائرة هليكوبتر في الشام:



الضوء يظهر للإشارة على التقاط الهدف:






4- مرحلة تحرير الباحث:

آلية اعلان الاستنفار (الإقفال، أو الالتحام بالهدف): ويتمثل بالضغط على الجهاز ضغطة أولى (مرحلة أولى) فالزناد مصمم على مرحلتين أولى ثلاثة أرباع ضغطة والمرحلة الثانية ضغطة كاملة، فينتقل الرأس بهذا التحرير من الوضع الثابت والتعادل المحوري الى وضع التتبع والتعادل غير المحوري.

وعند الضغط على الزناد ضغطة أولى أمر الكتروني ويسمى بمرحلة الاستنفار حيث يصبح رأس التوجيه محرراً في حالة عدم تعادل محوري ويصبح قادراً على تعقب الهدف أثناء طيرانه بزاوية فراغية قيمتها 40 -80 درجة، بمعنى أن رأس الاستشعار والجيرسكوب بدأ بتعقب مصدر الحرارة وبالتالي أصبح مقفلا على الهدف الذي هو في خط نظر الصاروخ، وبحال أصبح هناك زاوية انحراف بين محور الصاروخ ومحور الجيرسكوب يصبح محور الرأس الجيرسكوب يتوجه دائماً إلى مصدر الحرارة كمثل دوران البلبل حول نفسه بزاوية قائمة على سطح أفقي أو مائل.

مرحلة إعلان الاستنفار:

الضغط على الزناد مرحلة أولى.

الجهد الكهربائي ينقطع عن (الملفات النحاسية) الموجودة في مقدمة الصاروخ.

الجيرسكوب (الرأس الباحث) في حالة عدم التعادل المحوري تستطيع العين التحرك في زاوية فراغية قدرها:

40-80 درجة.

موقع الهدف يتدفق إلى رأس التوجيه فيتحرك الرأس باتجاه الهدف بشكل دائم بمرونة.

الإشارة الصوتية والضوئية مستمرة وفعالة.

الصاروخ يقفل على الهدف.

مسمار تثبيت الصاروخ بالأنبوب يتحرك.

ملاحظة: هذه الأمور تحصل بشكل سريع ومتزامن تقريبا في ثانية واحدة.

يجب الاستمرار في الاتجاه على الهدف لمساعدة الصاروخ على الاستمرار في استقبال الأشعة تحت الحمراء.

النتيجة: الصاروخ جاهز للإطلاق.

وبالضغط على الزناد الضغطة الأولى يتم الإقفال على الهدف بمعنى تثبيت دوران الرأس الباحث عن الأشعة تحت الحمراء باتجاه الهدف فيلتزم الصاروخ بمتابعته حتى لو ظهر مصدر حراري آخر.

5- مرحلة الاطلاق:

آلية الاطلاق تتمثل بالضغط على الزناد كاملا 100 % (الضغطة الثانية).

ملاحظة: يمنع بعد الضغطة الأولى إعادة الزناد إلى حالة التحرر بل استمرار الحفاظ على مستوى الضغطة الأولى ومن ثم الضغط الكامل (الضغطة الثانية).

يبدأ منبع التغذية الجوي بالعمل وتوليد الجهد الكهربائي.

يصل جهد كهربائي إلى محرك الاطلاق من منبع التغذية الأرضي وآخر من منبع التغذية الجوي وذلك بعد 0.16 % من عمل منبع التغذية الجوي.

يبدأ محرك الإطلاق بالعمل ويتحرك الصاروخ في الانبوب فتنفصل التماسات عن الصاروخ وتصبح التغذية جوية فقط.

يحدث أمر ميكانيكي، حيث يصبح الصاروخ محرراً من الأنبوب، فيخرج المسمار الخابور مثل (لسان قفل الباب) من جسم الصاروخ في القسم الأمامي، فيكون أصبح قادراً للانطلاق إلى الأمام من دون الرجوع إلى الخلف.

ينطلق الصاروخ خارج الانبوب.

النتائج: التغذية الجوية فعالة.   الصاروخ يتحرك من الانبوب.





وذكر القائد أبو الليث رحمه الله ما يحدث بالضغطة الثانية فقال "كيف يخرج الآن الصاروخ ؟ يحتاج إلى دافع ويحتاج إلى تحرير، والدافع لابد فيه من اشتعال البارود، فإذا ضغطت الضغطة الثانية إيش يعمل؟ الضغطة الثانية تعطي حركتين: تفتح للصاروخ الاذن من هنا (يقصد مسمار الخابور الرابط بين الانبوب والصاروخ)، وتعطيه نفثة كهربائية من البطارية تخرج إلى هنا (يقصد مربع الأسلاك في آخر الأنبوب) وهنا فيه ثلاث فيش

بني واصفر وازرق، ويحولها إلى هنا صاعق فيضرب هنا في البارود ويشتعل البارود فإيش اللي بيصير؟ يشتغل محرك الصاروخ ويخرج الصاروخ، فالضغطة الأولى يشتغل دماغ الصاروخ، والضغطة الثانية يشتغل محرك الصاروخ ويفك القيد فيصبح الصاروخ محرر فينطلق، الضغطة الأولى الكترونية والضغطة الثانية كهربائية".

6- مرحلة الإقلاع:

آلية الإقلاع: هو محرك الاطلاق الذي يؤمن دفع الصاروخ خارج الانبوب.

بعد الضغط بالزناد مرحلة ثانية، القبضة ترسل أمر لإطلاق الصاروخ بعد حوالي (0.6 ث) كحد أدنى عبر جهد كهربائي (15 فولت) يحرض حشوة الإطلاق التي تعمل على قذف الصاروخ خارج الأنبوب بسرعة 28 متر في الثانية لمسافة 6-7 أمتار، بدوران حول نفسه بمقدار حوالي 15 د/ث، وفي نفس لحظة إصدار أمر الإطلاق من الزناد يتم إصدار أمر لتحريض المنبع الجوي حتى يؤمن الجهد الكهربائي لتغذية الصاروخ أثناء طيرانه في الجو لمدة 11 ثانية، وذلك عبر مفتاح مغناطيسي (relay).

مراحل الإقلاع:

تفعيل محرك الاطلاق بعد وصول الشحنة الكهربائية من منبع التغذية الجوي والارضي.

انفصال التغذية الأرضية.

خروج الصاروخ من الانبوب.

فتح دفتي الصاروخ (الاجنحة).

تتحقق بفتح الدفتين دائرة كهربائية يبدأ فيها النظام الأول لتسليح الرأس القتالي.

نتائج المرحلة:

الصاروخ يسير بسرعة 28 م / ث.

الصاروخ في اتجاه الهدف.

7- مرحلة المسير والتعقب:

آلية المسير: محرك الدفع الثاني من المحركات الذي يؤمن وصول الصاروخ إلى سرعة 500 م / ث.

مراحل المسير:

يفعل محرك الدفع (حشوة المسير) متأخرة بعد خروج الصاروخ من الانبوب عبر فتيلان تأخيرين متوازيين (بعد 1.4 ثانية).

يؤمن تسارع الصاروخ.

يؤمن دوران الصاروخ حول نفسه 20 د /ث بسبب اندفاع الغاز عن الاجنحة (يتسرب ضغط الغاز الناتج عن احتراق حشوة المسير عبر أربعة ثقوب بزاوية منحرفة مما يجعله في حالة دوران حول نفسه بمقدار 20 د/ث وأيضاً في نهاية جسم الصاروخ أربع جنيحات بزاوية انحراف، تساعد على دوران الصاروخ حول نفسه عند خروج الصاروخ من الأنبوب في هذه الحالة يبقى في حالة الإقفال على الهدف).

وصول سرعة الصاروخ إلى 500 م / ث.

عمل النظام الثاني للتفجير (التفجير الثاني).

النظام يعمل بشكل كامل وتقوم آلية القيادة بتصحيح مسار الصاروخ (الرأس الداخلي المتحسس يتجه دائماً نحو مصدر الحرارة، وعندما يتحرك الهدف يصبح هناك زاوية ما بين الصاروخ والهدف، هذه الزاوية تترجم إلى أمر بمواصفات الانحراف (يمين، يسار، أعلى، أسفل)، أو جمع بين أمرين فترسل إلى جزء التوجيه الميكانيكي من الطيار الآلي لتطبيق الأوامر).

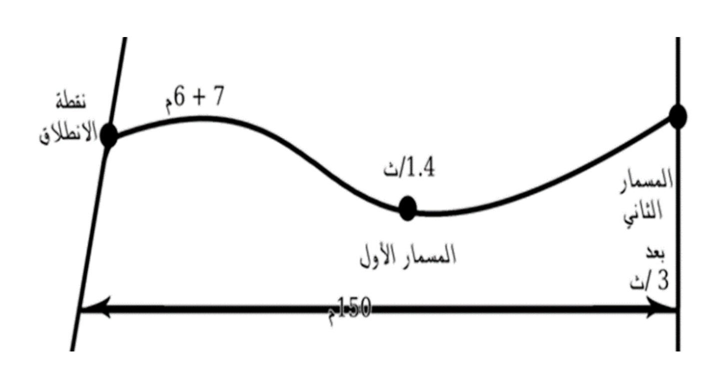
التسليح:

عندما ينطلق الصاروخ تكون سرعته (30) م/ث، ويسير باستقامة مسافة (6-7) أمتار بعدها ينزل إلى الأسفل (6 درجات) ثم يسقط مسمار الأمان الأول لجهاز التدمير بعد (1,4) ثانية (مرحلة الأمان الأولى) ويسقط هذا المسمار بفتح دفتي الصاروخ عند أول إطلاقه ثم يسير إلى الأمام بعد أن يعيد اتجاهه إلى الهدف.

بعد سقوط المسمار الأول وبعد أن يقطع الصاروخ مسافة (150-250) م في ثانيتين تقريباً إلى ثلاث ثواني من لحظة الانطلاق يسقط مسمار الأمان الثاني من جهاز التدمير (مرحلة الأمان الثانية)، وتزداد سرعة الصاروخ حتى تصل إلى السرعة القصوى، وبهذا يكون الصاروخ مسلحا وجاهزا للتفجير.







8- مرحلة الاصطدام والتفجير:

آلية التفجير:

الاصطدام بالهدف.

التفجير الذاتي.

1- الاصطدام بالهدف: عند اصطدام الصاروخ بالهدف ونتيجة للضربة يتم قفل الصمام من الأسطوانة من الحلقة المغناطيسية وتظهر النبضات الكهربائية في حلقة مولد النبضات ثم تصل إلى المفجر وإلى الصاعق الكهربائي ويتم تفجير المادة المتفجرة في الجزء القتالي ويدمر الهدف.

ملاحظة: المبدأ في عملية التفجير وجود مكثف يصل إليه جهد كهربائي فيحتفظ به للحظة تواصل المدارات الكهربائية عند الاصطدام بالطرق المذكورة.

يصطدم الصاروخ بهدفه بحالتين، مقبلاً أو مدبراً والشكل الأخير هو الهدف المخصص لهذا الصاروخ وبكلا الحالتين يتجه نحو مصدر الحرارة (الاشكمان أو العادم).

التفجير الذاتي: في حال لم يتم الاصطدام بالهدف بعد 14 إلى 17 ثانية يستكمل احتراق البارود في المشعل البارودي وبذلك تحرض الكبسولة التي تفجر صاعقا كهربائيا فيتم التفجير الذاتي.

وبعض المذكرات تذكر:

أنواع صواعق التفجير:

1) الصاعق الصدمي: وينفجر هذا الصاعق عندما تصطدم مقدمة الصاروخ بالهدف مما يؤدي إلى انفجار الشحنة.

2) الصاعق الجنبي الاحتكاكي:ينفجر هذا الصاعق عندما يحدث اصطدام على جنب الصاروخ بالهدف.

3) صاعق الانفجار الذاتي: ينفجر ذاتياً بعد زمن محدد حتى ولو لم يصطدم الصاروخ بالهدف.





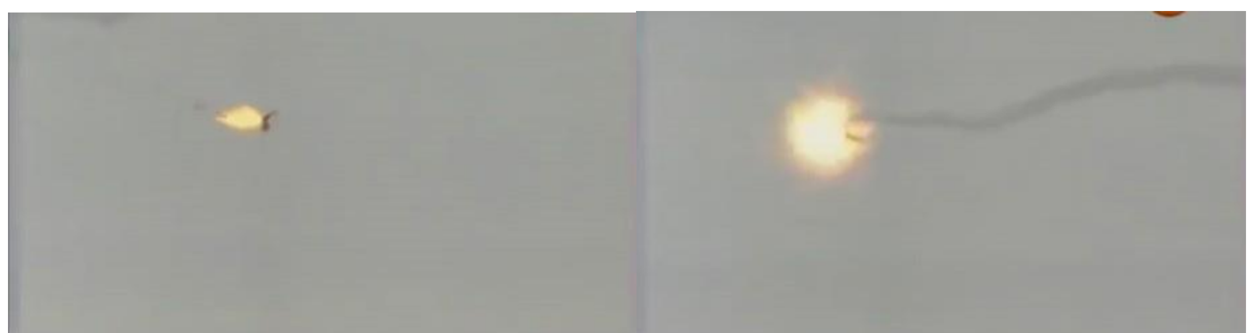
الانفجار:



علما أن الصاروخ يمكن أن يؤثر على الهدف حتى لو لم ينفجر الرأس الحربي وذلك عبر طاقة الصاروخ الحركية الصافية (كتلته * سرعته).

لحظة مطاردة الصاروخ لطائرة وإصابتها:





- **العمل القتالي للمجموعة الصاروخية**

هذا النظام يتم عمله بعدة مبادئ ووسائل حتى يقوم بمهمته الحربية، وأي خلل في تسلسل الأعمال أو سوء أداء يؤدي إلى تعطيل النظام أو عدم فعاليته في التوجيه أو يمكن أن يضع مستخدمي السلاح في دائرة الخطر، وعليه يجب أن يعامل هذا النظام باهتمام وتروي.

والتعامل مع المجموعة الصاروخية يتم في أحوال:

1. **تحويل المجموعة من حالة الخزن الى حالة المسير:**

لتحضير المجموعة الصاروخية من حالة الخزن إلى المسير من الضروري القيام بما يلي:

أولا: اخراج جهاز الاطلاق من الصندوق وتعليقه على الحزام.

ثانيا: نزع الانبوب مع الصاروخ من الصندوق.

ثالثا: التأكد من انطباق الأرقام على المعلومات في السجل.

رابعا: إخراج جهاز الاطلاق من الغلاف وتركيبه على الانبوب بعد التأكد من الأمان أو تركيبه عند وضع القتال.

خامسا: نزع غطاء الفيش من جسم الصاروخ ونزع غطاء الفيش في جهاز الاطلاق وتركيب جهاز الاطلاق للضرب.

سادسا: اخراج منبع التغذية الاحتياطي ووضعه في جعبة الزناد.

سابعا: حمل الصاروخ على الكتف ويكون رأس التوجيه الذاتي إلى تحت.

ثامنا: يجهز الصاروخ إلى القتال أو الرحيل.

كيفية حمل الصاروخ على الكتف أثناء الرحيل:

1) الانبوبة مع مجموعة الزناد وراء الظهر على الكتف الأيسر مع ميلان باتجاه اليمين ورأس الصاروخ في الانبوب موجه نحو الاسفل.
2) الغطاء الامامي والخلفي مثبتين على انبوبة الصاروخ.
3) يجب حمل الجعبة بالجانب الأيمن مع ميلان باتجاه اليسار.
4) يوجد داخل الجعبة جهاز منبع التغذية الأرضي مع النظارة الخاصة بالضارب.

2. التحول من وضع المسير إلى وضع القتال – تسلسل اعمال الرمي–:

- اختبار واحتلال موقع الاطلاق، ويجب أن يجهز دفاعيا ويموه بحيث يتعذر على طائرة الكشف معرفة مكان الرامي مع كشف منطقة الخطر خلف الصاروخ للمعدات والافراد .

- تركيب القبضة:

1- وضع عتلة الأمان على الأمان.

(يتأكد المساعد أن الزناد في وضع الأمان (C،S) وإن لم يكن كذلك يضعه على هذا الوضع (C،S).

2- تركيب القبضة بزاوية 65 في مكانها ثم الضغط إلى الأسفل بهدوء والتأكد من استقرارها جيدا.

ملاحظة:

قال القائد أبو الليث رحمه الله: "من أكبر الأخطاء أن بعضهم يظن أنك لازم تضغط على الزناد حتى تركبه، وهذا ليس بصحيح، لأنه أصلا موجود له مجرى هنا، لأنه أصلا الاصبع لما يجي يركب، يركب على إيش؟ على الأمان، يكون مؤمن، ولهذا إذا واحد ركب الزناد غير مؤمن هذا خطأ، فلما تركبه وهو مؤمن أكيد بيكون مفتوح.

ومن الأخطاء أيضا ان الأخ لما يجي يتعامل مع الزناد يتعامل بيده، وهو يحتاج إلى نظر، فعندما تنظر سوف تعرف أنك الان وصلت المجرى أو لا، خاصة عندما تتعامل مع السام، لأنك لما تتعامل معه خاصة وقت العملية يحدث إرباك كبير، وهذا موجود تجده في الأشرطة وأعمال الاخوة، حاجة مؤلمة جدا، فتجد أخ بدل ما يفك الزناد في دقيقة يفكه في ثلاث دقائق، يتعامل معه بالضرب، بينما أنت لو أشغلت نظرك قبل أن تشغل يدك لارتحت، وعندما تتعامل مع السام يجب أن يكون يديك الاثنين فارغات، يعني أنت متفرغ للسام بالكلية".

قال القائد أبو الليث: "ترون هنا حديدة (يقصد الخابور) ضغطنا انضغطت هذا قيد جسم الصاروخ، فيه حفرة في جسم الصاروخ فهذه داخل الحفرة، فلما يكون الزناد راكب وتضغط عليه فإن جسم الصاروخ سيتحرك، فجسم الصاروخ سينفصل عن القاذف، جسم الصاروخ ممسوك بهذا القاذف عبر هذا المسمار، فإذا نزعته الجسم يصبح حر، فإذا كان حر وكنت واقف والقاذف في وضع امتداد، فإيش يحصل للصاروخ؟ يسقط، فإذا عندما تركب الزناد ما تضع السلاح فوق قد تخطي فتضغط فينزل، يعني فكرة إخراج الصاروخ سهلة جدا.

يشاع هناك عند بعض الاخوة وفي بعض الكتب أنك عندما تركب الزناد لا ترفع القاذف، فأقول فيه فرق من أنك تحتاط وتنتبه، وفيه فرق أنه خلاص صار حر، فهل بمجرد تركيب الزناد هو يصبح حر؟ لا، لابد من ضغط، فإذن الذي يقول بمجرد تركيب الزناد هذا خطأ" انتهى.

- تركيب المنبع:

1- التأكد من صلاحية المنبع أو من صلاحية البطاريات.

2- الإقفال على المنبع بالحلقة.

(يقوم المساعد بوضع البطارية في مكانها ويثبتها).

قال القائد أبو الليث: "تجهيز الزناد والبطارية مع الصاروخ يختلف، فإن كنت تعلم أن الطيران سيأتي قريب تجعلها مركبها جاهزة حتى لا يحصل ربكة، وإذا كنت تعرف أن الأمور فيها استرخاء فما فيه داعي تركبه، فأحيانا يا إخوة إيش ممكن يصير لك ؟ أنك تمشي مع أخ مش فاهم، فلما يأتي الطيران تقول ركب هذه وركب هذه وهو ما علمته قبل، فالمفروض تعلمه قبل ما يأتي الطيران، وترى يا إخوة مساعد الرامي والله لا يقل دوره عن دور الرامي، بل عنده دور خطير جدا، وأكاد أقول يا إخوة والله أنك لا تستطيع أن تقول من هو الرامي عندما تعرف دور المساعد وقيمته لا تعرف من هو الرامي، فالخبرة مفروض تكون عند الرامي ومفروض تكون عند المساعد".

- كشف الهدف وتمييزه وتحديد المعلومات الابتدائية حول دخوله مجال الصاروخ:

1. إيجاد وكشف الهدف وتمييزه.

ويكون ذلك إما عبر الرامي أو المساعد أو نظام الدفاع الجوي أو الإنذار المبكر من قبل الرادار.



2.تقدير الظروف الجوية وخصائص الخلفية.

3.تحديد المعلومات الابتدائية للرمي واختيار أسلوب توجيه الصاروخ ونظام عمل آلية المسك والاطلاق.

والمعلومات الابتدائية هي:

أولا: اتجاه ونوع الطائرة وسرعتها.

ثانيا: بارامتر سيرها وارتفاعها.

يقصد بالبارامتر أقصر مسافة بين الرامي وسقوط السير على السطح الافقي.

تجري تقييم سرعة الطيران بالنظر اعتمادا على نوع الهدف وعلى سرعة طيرانه.

والمدى وبارامتر السير وارتفاع الطيران للهدف تحدد كذلك بالنظر.

- الاستعداد للرمي عليه، وأخذ وضعية القتال واقفا أو مرتكزا

-نزع الغطاء الخلفي والامامي للماسورة.

يبعد المساعد الاغطية (لا ترمي الأغطية لأنها ربما تعاد في حالة عدم الرماية).

- تحويل جهاز التسديد (الفريضة والشعيرة) إلى وضع القتال.

يدفع الرامي الفريضة والشعيرة ويدار الغطاء المعدني الذي يحمي الزجاجة الخضراء بدرجة (180) درجة ليتمكن الرامي من رؤية الزجاجة الخضراء للمشير الخلفي.

- رفع شاخص التسبيق.

- إسناد المجموعة إلى الكتف ومتابعة التسديد على الهدف، ويجب أن تكون الانبوبة في الكتف الأيمن، واتخاذ أسلوب الرماية من رماية يدوية أو أوتوماتيكية.

- وضع الأمان على النار في الزناد (إلى الخلف).

- يدفع المؤشر الأفقي الأسود (بحيث تكون المباني – الأجسام – أسفل من المؤشر) وذلك لكي لا يصطدم الصاروخ بالمبنى عند نزوله 6 درجات.

يجب أن تتنبه للمؤشر الأفقي وهل توجد أجسام قريبة أعلى منه فإذا وجدت أجسام أقرب من (400) م وأعلى منه فيجب عدم الرماية، أما إذا كانت الأجسام أبعد من (400) م فلا ضير من الرماية.

ويجب أن يكون المؤشر الأفقي دائماً بمحاذاة الهدف.

يسدد الرامي بالفريضة والشعيرة على الهدف، إذا لم تتم عملية الرماية تعاد الخطوات السالفة بطريقة عكسية.

- في حالة الرماية اليدوية في حال المطاردة:

1- اتخاذ قرار للإطلاق وفتح منبع التغذية بعد (8 – 10 ثوان) من اقتراب الهدف إلى نقطة البارامتر، أو بمسافة من 1500 – 2000 متر من موقع الاطلاق، فيتم سحب مفتاح البطارية إلى الأمام حتى ينقطع السلك النحاسي ثم نحرك إلى اليمين (90) ومن الحرف (B) إلى الحرف (X).

2- التصويب على الهدف والتقاطه لحظة مروره في نقطة البارامتر، فبعد مرور الهدف بالبارامتر في مساره يلزم توجيه الصاروخ إلى الهدف ولذا لابد من مطابقة ثقب التسديد الخلفي مع ثقب التسديد الامامي مع الهدف والقيام بتتبع الهدف.

3- الضغط على الزناد (ضغطة أولى) بعد (2 - 3 ثوان) من مرور الهدف بنقطة البارامتر وبعد تلقي الاشارتين الضوئية والصوتية، في هذه الأثناء يتابع المساعد حركة العين ليتأكد من أنها تتابع الهدف وأنها تلف بسرعة قصوى.

يجب على الرامي الانتظار من بعد بداية حركة العين من (2-5) ثواني لتصل العين لسرعة اللف القصوى.

فعند الضغط على الزناد الضغطة الأولى (وضعية الاستعداد) على مساعد الرامي أن يراقب حركة العين، فإذا ما تحركت وانحرفت عن الهدف عليه أن ينبه الرامي ليرفع يده عن الزناد فوراً حتى ترجع العين لمكانها، وهذا لترجع مساحة الرؤية للعين بزاوية مقدارها (4 درجات) ثم يصوب الرامي على الهدف مرة أخرى وبعدها يضغط على الزناد في وضع الاستعداد ... وإذا لم تتحرك العين عن الهدف لمدة (1-3) ثواني يكمل الضغط إلى وضع الإطلاق (الضغطة الثانية، يجب أن يستمر التصويب على الهدف والضغط على الزناد لمدة ثانية واحدة).

قال القائد أبو الليث رحمه الله: " أنا أريد أنبه أن الخوف الزائد يأتي بخطر كبير، وأريد أنبه على مسألة مهمة جدا جدا وهي عادية ولكنها مهمة، عندما تتعامل مع الزناد لا تخاف، فلا تضغط على الزناد ضغطة أولى وتقف، بل تكمل إلى الضغطة الثانية، أو يضغط ضغطة كاملة على الزناد بدون أن يوقف عند نقطة الاستعداد، وألاحظ في بعض الاخوة خطأ السرعة، اضغط بهدوء".

4- عند وجود الإشارة الصوتية والضوئية وعدم تلاشيها يجب الضغط على الزناد الضغطة الثانية حتى النهاية وبعد مرور 0.8 ثانية ينطلق الصاروخ.

قال القائد أبو الليث رحمه الله : "ثم يأتي دور المساعد ويمسك البطارية ويلف من اليسار إلى اليمين وموجود في المذكرات أنك تسحب، يقولك اسحب ولف، ولكن هذا غير صحيح، ولكن لابد أن تمسك البطارية لابد وتضغط بقوة، لأن عندك سلك تريد أن تقطعه ولا تستخدم يد واحدة، بعدها المساعد يبتعد لا يهرب، فيقوم الرامي بالضغط رقم واحد، فالكهرباء تنتقل هنا وتصل للعين، فتشتغل العين، والعين تشتغل أربع درجات اربع درجات اربع درجات اربع درجات، فالعين اشتغلت قليل قليل ويبقى وهو الرامي يتابع الطائرة

قليل قليل للطائرة، فيخرج صوت وصورة الضوء، الصورة الضوء غالبا يأتي مقطع فلا تعتمد، غالبا يأتي مقطع أو خربان فاعتمد على الصوت، فإذا خرج الصوت والصورة لا يفعل الرامي شيء أنا المساعد آتي وأنظر العين – وهذه أهم نقطة يا أخوة – فيرى إن كانت العين متوجهة على الهدف أو جهة أخرى، فإذا كانت متوجهة على الهدف يقول له ارمي، فيضغط الثانية ولا يتحرك أبدا حتى لو مشت الطائرة فتبقى ما تتحرك خمس ثواني، لأنك أحيانا لما تتحرك يقول السام وجدت هدف آخر فيمشي لهذا الهدف الآخر ويترك الطائرة، فيبقى ثابت زمن الاشتعال هذا خمس ثواني، خلوها عشر ثواني، وعندما يخرج الصاروخ خلاص لما يعطيك الصوت لا تستعجل لأن العين الآن بادية في الشغل فاتركها عشر ثواني، فالعشر ثواني هذه كفيلة تجعل السرعة أقصاها فعندما يخرج الصاروخ بعد عشر ثواني من اللقط رايح يخرج وهو قوي جدا متمكن ولكن لو خرج من أول اللقط معناها ما زال اللقط ضعيف.

تتحرك العين عشرين لفة في الدقيقة وعندما تقوى العين تتحرك مائة لفة ولهذا قليل لا ترمي بسرعة" انتهى.

– وضع زاوية سبق بمقداره 10 درجات للإمام و10 درجات للأعلى (3 – 4 ثوان).

وعند الرمي اليدوي في حال التصادم لا المطاردة يتم تشغيل منبع التغذية من 10-15 ثانية قبل دخول الهدف الى حدود البارامتر أي المسافة 3500-4000 بنفس الخطوات السابقة.

وفي حالة الرماية الاوتوماتيكية في حال المطاردة ويعتبر النظام الرئيسي عند ضرب النار بأسلوب مطاردة الهدف:

– اتخاذ إقرار للإطلاق وفتح منبع التغذية بعد (8 – 10 ثواني) من اقتراب الهدف إلى نقطة البارامتر، أي يكون على مسافة من 1500 – 2000 متر من منطقة البارامتر، فيتم سحب مفتاح البطارية إلى الأمام حتى ينقطع السلك النحاسي ثم نحرك إلى اليمين (90) ومن الحرف (B) إلى الحرف (X).

- التصويب على الهدف والتقاطه لحظة مروره في نقطة البارامتر، بحيث يكون خط الضارب للهدف عموديا لاتجاه تحليق الهدف، فبعد مرور الهدف بالبارامتر في مسيره يلزم توجيه الصاروخ إلى الهدف ولذا لابد من مطابقة ثقب التسديد الخلفي مع ثقب التسديد الامامي مع الهدف والقيام بتتبع الهدف.

- الضغط على الزناد ضغطا شديدا إلى النهاية بعد (2 – 3 ثوان) من مرور الهدف بنقطة البارامتر وبعد تلقي الاشارتين الضوئية والصوتية وأخذ زاوية السبق والتقديم، نظرا لأن الضغط على الزناد بصورة بطيئة إلى النهاية يؤدي إلى النظام اليدوي للالتقاط والاطلاق.

في حالة التقاط رأس التوجيه الذاتي يظهر التنبيه الضوئي والصوتي، وعندما تظهر الإشارة الضوئية لابد من أداء زوايا التسبيق والارتفاع والمحافظة على الوضع المتخذ لانطلاق الصاروخ، يحدث انطلاق الصاروخ بعد حوالي 1.5: 3 ثواني من ظهور الإشارة الضوئية والصوتية.

وإذا لم يطلق الصاروخ خلال 3 ثواني والهدف باقي في منطقة الاطلاق يجب على الرامي الانتقال الى النظام اليدوي.

وبعد الضغط على الزناد للأخير يتم ما يلي:

- عمل محرك الاطلاق بعد (5 – 8، 5 ثوان).

- ملاحقة الهدف بعد (6 – 14 ثانية).

- التفجير الذاتي بعد (14 – 17 ثانية).

- مراقبة انطلاق وطيران الصاروخ وتقدير نتائج الرمي.

يقوم الرامي بتحديد فعالية الرمي هل أخطأ في تحديد المعلومات الابتدائية أو تحديد حدود الاطلاق أو تحديد الخصائص الخلفية أو غير ذلك.

ويمكن وضع سجل لبيانات التجربة ونتائجها لكي يستفيد منها الرامي ويفيد غيره.

– بعد انتهاء الرماية مباشرة يجب تغيير الموقع مع أخذ مجموعة الزناد.

– هدف خاص Special Target:

إذا وجد هدف بزاوية أقل من (20 درجة) فإنه لا يحبذ الرماية عليه إلا عند الضرورة.

وكيفية الرماية عليه كالتالي:

نسدد على الهدف بدون الضغط على الزناد، وبعد سماع الصوت واضحاً ورؤية الضوء الأخضر وتأكد مساعد الرامي من أن العين في اتجاه الهدف نضغط على الزناد في وضعية الاستعداد ثم نرفع الصاروخ (20 درجة) أو أكثر ثم تتأكد من أن العين ما زالت على الهدف مع وجود الصوت الواضح والضوء القوي (نسبياً) نضغط على الزناد في وضعية الإطلاق مع التصويب الجيد.

تحرير جهوزية السلاح عبر الخطوات التالية:

1–تركيب الغطائين الأمامي والخلفي.

2– ثني الشاخص وجهاز التسديد.

3– وضع الصاروخ على ركبتي الرامي.

4– فك القبضة كالتالي:

- الضغط على محرر القبضة من الانبوب.
- رفع القبضة إلى زاوية 65 درجة.
- نزعها من مكانها.

5- فك منبع التغذية.

6- تحرير الحلقة.

7- نزع المنبع إلى الخارج.

المخالفات التي بسببها قد تفشل الاصابة:

أخطاء في اختيار الهدف.

التأخر في اكتشاف الهدف.

أخطاء في تحديد المعلومات الابتدائية.

أخطاء في اختيار أسلوب ضرب النار.

التأخر في توصيل منبع التغذية.

أخطاء في تقدير الأحوال الجوية.

إطلاق الصاروخ بدون أخذ زاوية التقديم والسبق.

أخطاء في تحديد لحظة الاطلاق.

عدم مراعاة ضوابط استخدام السلاح.

مهام ومسؤوليات الرامي

على المستوى العملياتي:

- يجب أن يوفر موقع الحماية والاخفاء المناسبين للطاقم معه.

-التقدم والانسحاب: يجب معرفة الطرق المؤدية إلى هذا الموقع وطرق التراجع منه وإيجاد بدائل لها في حالة إغلاق الطرق الرئيسية.

- فهم المهمة بدقة والاستيضاح عن أي شيء مبهم.

- استطلاع مكان الرماية والتعرف على كل تفاصيله.

- تعيين نقاط مساعدة في منطقة العمل من أجل الاستفادة منها في تحديد مدى الأهداف (إعداد كروكي).

- التعرف على مسارات الطائرات والاتجاه الأكثر تهديدا.

- مراقبة منطقة العمل والبحث عن الأهداف وإيجاد حقول مراقبة لمراقبة كافة الاتجاهات.

- تغيير حالة السلاح من عادية إلى قتالية وبالعكس بحسب المعطيات العملياتية (تجهيز السلاح للقتال).

- تطبيق أصول وقواعد الرماية بدقة.

- مراقبة نتيجة الرماية ورفعها إلى المعنيين.

- إخبار القائد عن أي شيء يحدث.

- أن يتأكد من كامل سلاحه وحاجياته وما يلزمه لنجاحه في المهمة.

- إجراء عملية الفحص لكل أدوات المجموعة الصاروخية.

خواص الرامي

1) يجب أن يتحكم الرامي بعينيه بحيث يستطيع إغلاق اليسرى وفتح اليمنى بحرية.

2) ينبغي أن يكون سمعه قوياً وليس به عيب بأذنيه.

3) يجب أن تكون أصابعه سليمة وخصوصاً السبابة والوسطى باليد اليمنى.

4) وينبغي أن يكون طويل القامة.

5) أن يكون قوياً قادراً على حمل السلاح فوق كتفه لمدة كافية من الزمن.

6) أن يكون ذكياً ومدرباً تدريباً جيداً على الخداع والتكتيك الذي يستخدمه طيران العدو.

7) يعتبر الضارب ماهرا إذا تتبع من 50 – 60 هدف (من المذكرة).

▪ استخدام الهادية أو الشعيرة لتقدير المدى

الهدف محصور داخل الدائرة الصغرى تكون المسافة التقريبية بين الرامي والهدف من 3000م الى 4000م.

الهدف محصور في الدائرة الكبرى تكون المسافة التقريبية بين الرامي والهدف من 1000 الى 2000م تقريبا.

قيمة الدائرة الصغرى بالمليليم = 8 ميليم.

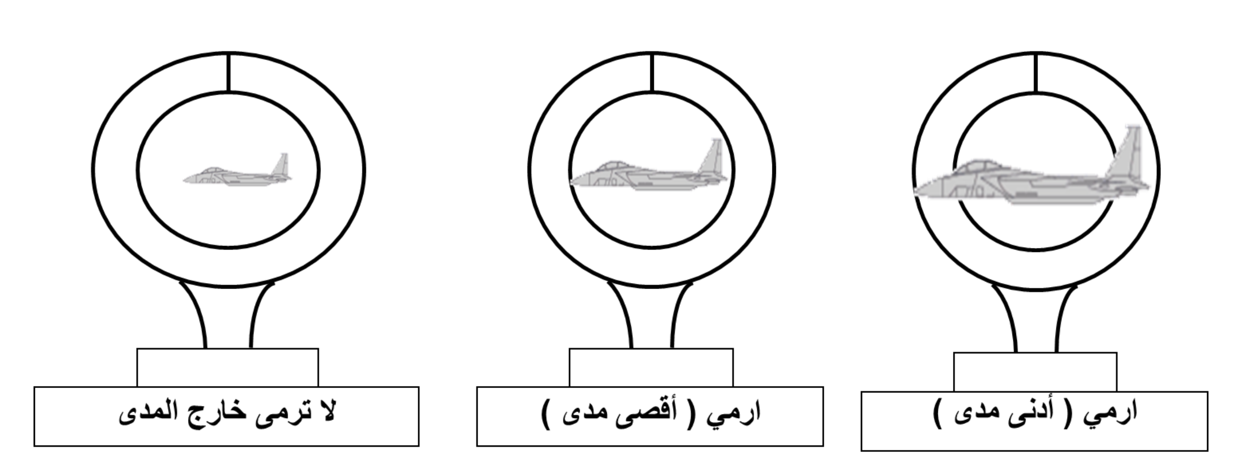
قيمة الدائرة الكبرى بالمليليم = 16 ميليم.

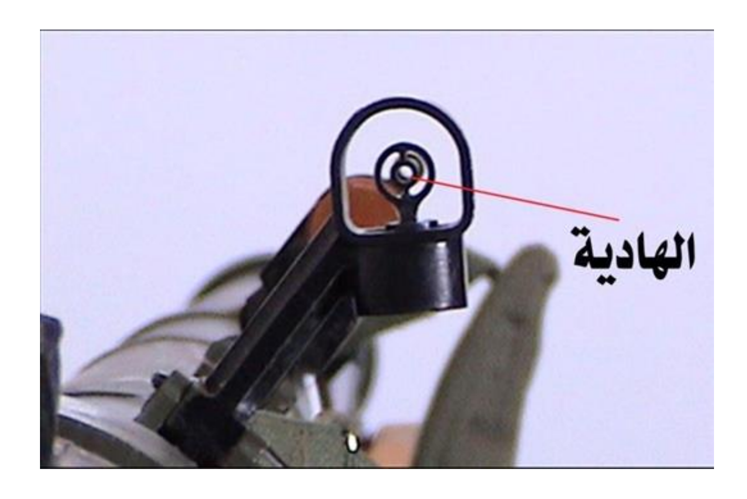
يتم تطبيق قاعدة الميليم في تقدير مسافة الهدف وهي:

$$\text{مسافة الهدف} = \frac{\text{أبعاد الهدف (طول الطائرة بالمتر)} \times 1000}{\text{قيمة زاوية الهدف بالميليم (قياس الطائرة بالميليم)}}$$

يمكن قياس الطائرة بالميليم وهي في السماء عبر بعض المناظير التي فيها مقياس الميليم.

لمعرفة مسافة الطائرة عن طريق الحلقة		
إذا كانت الطائرة أصغر من الحلقة دل ذلك على أن الطائرة بعيدة ولا يجب الرمي عليها.	إذا كانت الطائرة تملأ الحلقة وتلامس أطرافها محيط الحلقة فهي داخل المؤشر ويمكن الرمي عليها	أما إذا كانت الطائرة أكبر من الحلقة فإنها بذلك تكون قريبة جدا من الرامي (400) متر فأقل وحدة القياسات نسبية وتعتمد على خبرة الرامي وممارسته للسلاح





السدادة والشعيرة لصواريخ ايقلا، وهي مماثلة لصواريخ سام 7:



وهذه القياسات نسبية وتعتمد على خبرة الرامي وممارسته للسلاح.

ملاحظة:

الخطوات السابقة للرماية الجانبية العرضية.

وأما إذا كانت الطائرة مقبلة فإذا ملأت الحلقة (الصغيرة) فهي في مرمى السلاح.

وإذا كانت الطائرة مدبرة فتكون في مرمى السلاح إذا ملأت الحلقة (الكبيرة).

يجب التفريق في حجم الطائرة عند رؤيتها في الدائرة الصغيرة فعندما تكون الطائرة صغيرة الحجم في الأصل كالطائرة بدون طيار لا يتعامل معها بنفس قياسات الطائرة النفاثة أو العمودي الأكبر منها حجما.

قال القائد أبو الليث: "هذه شعيرة السام هذه وظيفتها تقول لك أن الطائرة هل هي داخل المدى أو ليست داخل المدى، نحن تكلمنا يا أخوة أن الصاروخ يصل إلى 6000 متر في B وفي A 4200 متر (سبق وأن قلنا أن الصحيح أن مدى B هو 4200 متر) وهذا المدى الأقصى، ولكن المدى الأدنى والمدى المؤثر فالمدى الأدنى في A 1500 متر، مثل الكلاش المدى الأقصى فيه ألف والمدى المؤثر 400، فهذا الصاروخ عنده مدى اقصى ومدى مؤثر، فالمدى المؤثر في A 1500 متر، وفي B 2000 إلى 2300 متر إلى 2500 متر، طيب كيف تعرف المسافة، تعرفها عبر الشعيرة والشعيرة فيها دائرتين دائرة صغيرة ودائرة كبيرة فالطيران له ثلاث أحوال مع هذه الشعيرة:

الحال الأولى: عندما ترى الطائرة في داخل الدائرة الصغيرة.

الحال الثانية: اكبر من الدائرة الصغيرة واصغر من الدائرة الكبيرة.

الحال الثالثة: الطائرة أكبر من الدائرة الكبيرة.

قال لك إذا رأيت الطائرة من خلال الدائرة الصغيرة كما في الحال الأولى فاعلم أن مداها بعيد، لا ترمي.

وإذا كانت الطائرة خارج من الدائرة الكبيرة، فاعلم أن مداها قريب جدا أقرب حتى 400 متر وانت نازل، يعني أقل من 400 متر، هذا غلط (أي أن الرمي غلط).

والوضعية الصحيحة للطيران بين الدائرة الكبيرة والصغيرة.

يا إخوة السام 7 هذا صنع عام 72 والطيران الحربي في ذاك الوقت كان كبير وصوته مزعج، فالسام هذا صنع لذلك الطيران في ذلك الوقت فالنيشان هذا مناسب للطيران في ذلك الوقت، ولما تطور الطيران الآن في الجسم والسرعة والحجم ونحوه، فهذه الفريضة والشعيرة ما تتمشى مع الطيران الحربي، يعني ليست يقينية مع الطيران الحربي، أولا: الطيران الحديث سرعته تقهر سرعة السام فسرعته الطيران الحديث سرعة عالية جدا،

فالسام ما أظن يفكر فيه، ما أظن يلقطه أصلا، فلا تتعب نفسك إلا في حالات ضيقة جدا جدا.

الهيلوكبتر والون ثيرتي، الهيلوكبتر جسمها صغير والون ثيرتي جسمها كبيرا جدا جدا، فلا يتناسبوا الاثنان مع قياس الفريضة والقياس الرياضي الذي يوضع في الفريضة والشعيرة هذه، فهنا نقول لك لا تعتمد على الفريضة اعتمد على نظرك والمساعد يعني أنت والمساعد تقدر المسافة بالنظر ولكن ممكن تحصل فرصة ترمي على الطيران المدني سواء كان طيران رئاسي او غيره فتستخدم هذه الطريقة للرمي، الهيلوكبتر صغير وهو أصغر من الطيران الحربي القديم فما يصلح تقيس عليه الفريضة والشعيرة، والنقال أكبر من الحربي القديم فما يصلح تقيس عليه الفريضة والشعيرة، فإذن القياس تقيسه بالتقدير تقديرك أنت والمساعد وهذا لن يكون صعب لأن الطيران الهيلوكبتر والنقال يكون طيرانهم قريب منك" انتهى.

وقد وجدت على زناد سام 14 المشابه لسام 7 المغنومة من الجيش ورقة مرقوم عليها ما يلي:



- **مشخصات الهدف**

خطوط المسير:

1–خط مسير صفري: يكون الهدف في خط مسير يشكل زاوية صفر مع الرامي مباشرة باتجاه الهدف.

2–خط مسير يميني: يكون الهدف متجها من يسار الرامي إلى يمينه.

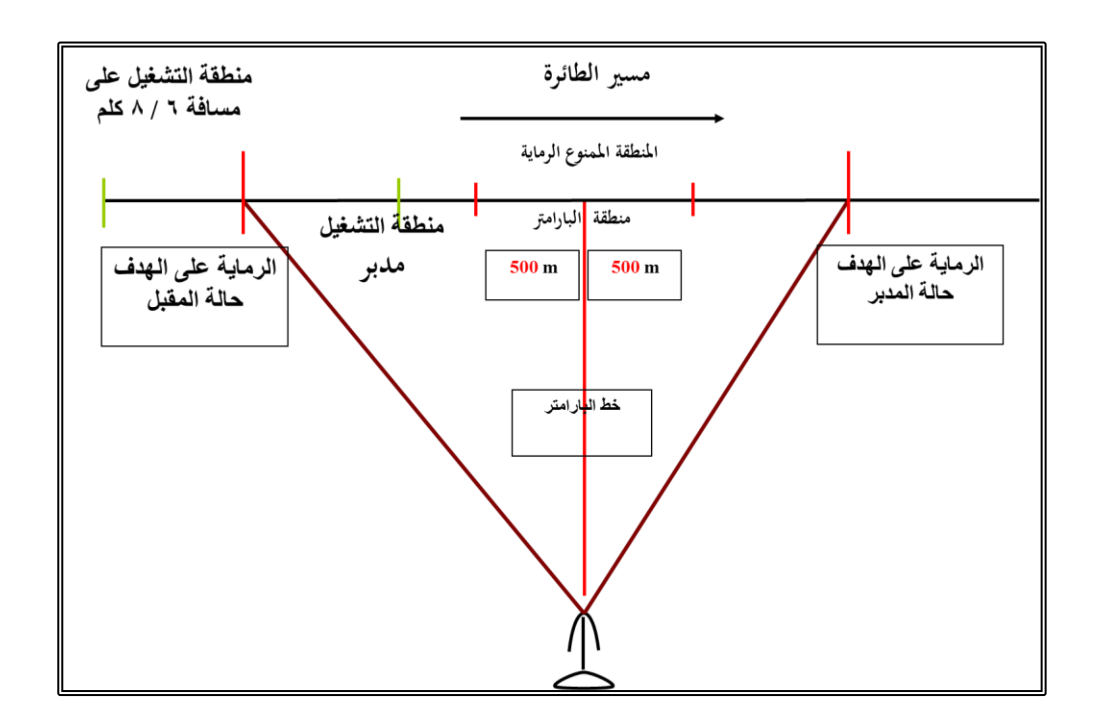
3– خط مسير يساري: يكون الهدف من يمين الرامي إلى يساره.

4- البارامتر: وهو الخط الوهمي العمودي الذي يبدأ من مكان الرامي وينتهي على خط سير الطائرة ويكون أقصر مسافة بين الرامي والطائرة لحظة وصول الطائرة إلى نقطة الالتقاء بين الخطين، فهو أقرب نقطة فاصلة بين الهدف والرامي وعند هذه النقطة تكون الزاوية بين الهدف والرامي 90 درجة مما لا يعطي مقدرة للصاروخ للمناورة مع الهدف.

منطقة البارامتر: وهي المنطقة المحيطة بخط البارامتر يمينا ويسارا وينتهي على خط مسار الطائرة بمسافة 500 متر تقريبا.

يمنع الرماية خلال منطقة البارامتر وهي جزء من مسير الطائرة قبل وبعد خط البارامتر بحوالي 500 متر.

البارامتر:



جدول يبين الخطوات التي تتخذ مع خط سير الطائرة:

خط طيران الصاروخ منطقة الاصابة منطقة الاطلاق				لحظة مرور الهدف بنقطة البارامتر البدء	ارتفاع الهدف		
تقدير نتيجة الرمي	مراقبة نتيجة الرمي	تحديد لحظة إطلاق الصاروخ وتحقيق الرمي	التقاط الهدف والتسديد عليه	اتخاذ قرار الرمي وتشغيل منبع التغذية	تحديد المعلومات الابتدائية واختيار اسلوب الرمي	اختيار الهدف للرمي عليه	كشف الهدف وتمييزه

أنواع الأهداف بالنسبة لموقع الرامي

أ–عرضي: وهي التي يمر خط مساره أمام الرامي بشكل عرضي وتكون في حالتين:

عرضي مسار يمين.

عرضي مسار يسار.

ب-مباشرة: والتي تكون باتجاه الهدف مباشرة وتكون على مسار صفري.

أنواع الأهداف بالنسبة لخط البارامتر:

1-مقبلة: وهي الأهداف المتجهة إلى خط البارامتر سواء كان عرضية أو مباشرة.

2-مدبرة: وهي الأهداف المبتعدة عن خط البارامتر سواء أكانت عرضية أو مباشرة.

أنواع الأهداف بالنسبة للسرعة:

1-هدف ثابت: وهي الأهداف التي تكون بشكل معلق في السماء وتقوم بأعمال قتالية انطلاقا من هذا الشكل الثابت كالمروحية في وضعها الثابت.

2-هدف بطيء: وهي الأهداف التي تقطع بشكل عرضي مع الرامي بأكثر من 1.5 ثانية.

3-هدف سريع: وهي الأهداف التي تقطع بشكل عرضي مع الرامي بأقل من 1.5 ثانية.

تسلسل أعمال الرماية الزمنية

1- تشغيل منبع التغذية قبل 8 إلى 10 ثانية من دخول الهدف منطقة البارامتر.

2-التقاط حرارة الهدف 1 إلى 2 ثانية في منطقة البارامتر.

3- الضغط على الزناد (ضغطة أولى) بعد 2 إلى 3 ثانية من مرور الهدف بمنطقة البارامتر وبعد تلقي الإشارة الضوئية والصوتية.

4- التسبيق يلزمه 3 إلى 4 ثانية.

5- الضغط على الزناد (ضغطة ثانية) بعد التأكد من استمرار ظهور الإشارات الضوئية والصوتية بـ 5 ثواني.

إن سرعة الطائرات الحديثة تملي علينا أن نشتبك مع الطائرة في وقت لا يزيد عن 20 ثانية أو ما يقاربها، وكذلك قصر عمر البطارية يؤكد ذلك.

▪ مناطق العمل

تعريف ببعض المناطق المستخدمة في الرماية:

– **منطقة الكشف**: وهي المنطقة التي يشخص فيها الرامي وجود هدف جوي محتمل، تبدأ منطقة الكشف من 20 إلى 15 كلم، وعادة على هذا المدى يتم الإعلان بوجود هدف ما في سماء الصديق عبر عمليات الرصد الأمامية المنطقة المدافع عنها، أو بواسطة رادارات الكشف.

ثم تبدأ محاولة رؤية الهدف من 15 إلى 10 كلم، سواء بمساعدة المناظير المكبرة أو بواسطة النظر.

– **منطقة التسديد والتشخيص**: يتم تشخيص الهدف وتمييزه (عدو، صديق، نوع الهدف) وتحديد الهدف المناسب من 10 إلى 8 كلم مع المتابعة والتسديد.

– **منطقة تخمين مواصفات الهدف (تمييز الهدف)**: وهي المنطقة التي تتم فيها تشخيص مميزات الهدف (اتجاه – سرعة – نوع– مدى) من 8 إلى 6 كلم.

تذكرة: إذا كانت ذراعاك تتحركان إلى أعلى وأسفل بينما جسمك ثابت فهذا يعني أن الهدف مقبل وإذا كان جسمك يتحرك يمنة ويسرة فهذا يعني أن الهدف عابر.

– **منطقة انتخاب أسلوب الرماية ويتم اختيار أسلوب الرماية.**

أ– يدوي ب– أوتوماتيكي ج – وقوفا د – جلوسا

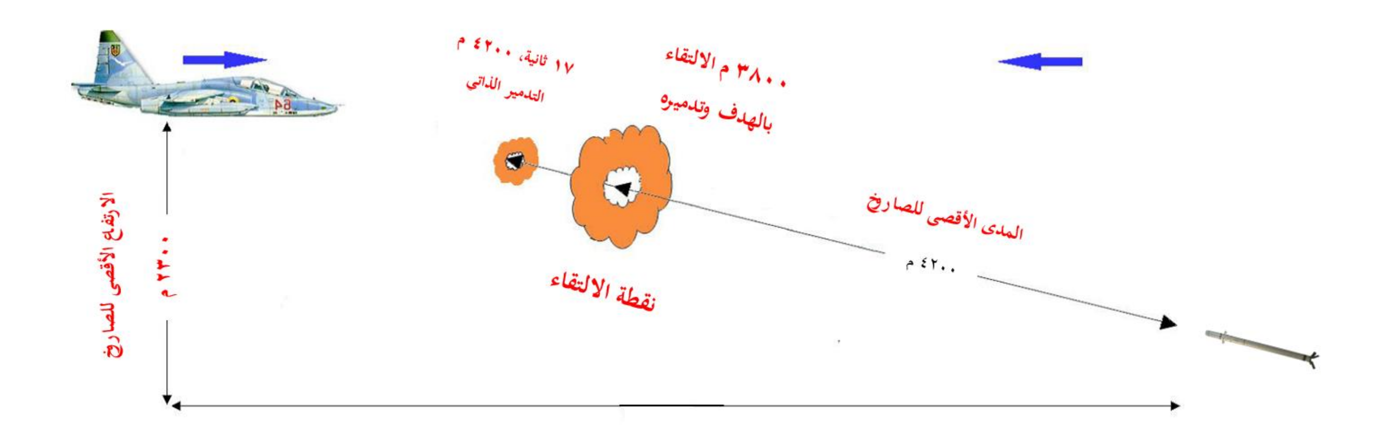
– **منطقة التسديد والتشغيل**: وهي المنطقة التي يفتح فيها الرامي منبع التغذية الأرضي تبدأ من 6 كلم إلى 5 كلم وقد تنقص على 2 كلم، ويختلف هذا التحديد بحسب سرعة الهدف وكونه مقبلا أم مدبرا والمسافة

التي سيقطعها الهدف باتجاهك بينما يحمي السلاح، وكذلك بحسب مدى الصاروخ المستعمل ، وتحديد منطقة التشغيل تكتسب أهمية لعملية رماية مؤثرة، لأنه في حال تشغيل المنبع قبل فوات الأوان، فإنه سوف يفرغ دون إكمال المهمة وهذا يؤدي إلى الإرباك، ويمكن أن يخرج الهدف من حدود مدى الصاروخ قبل تركيب منبع تغذية جديد، وفي فتح المنبع بعد الأوان وبعد منطقة التشغيل، فإن الهدف لن يتم ملاحقته والرماية عليه وتفوت فرصة الرماية على الهدف بسبب ضيق الوقت.

- **منطقة الإطلاق**: وهي المنطقة التي يجب أن نطلق بها الصاروخ بعد إجراء عملية التسبيق، تعرف بحدود المنطقة التي يكون فيها أداء الصاروخ في عملية التتبع ناجح وقادر على اكتساب الأشعة ما تحت الحمراء، ويمكن أن تعرف منطقة الاطلاق أيضا بأنها عبارة عن الفراغ الجوي الذي يوجد فيه الهدف لحظة الاطلاق، ومنطقة الرمي تتغير مع تغير نوع الهدف، السرعة والارتفاع، ويحدد وقت الإطلاق عندما يكون ضمن مدى الصاروخ الذي يحدد عبر حلقة التسديد وكل الظروف مناسبة للرمي.

رماية الهدف المقبل: فتح المنبع على مدى 6500 - 7000 متر، والضغط على الزناد على مدى 4000 متر فيلتقي الصاروخ بالهدف على مدى 2000 متر.

وهناك طريقة في الرماية على حافة الهدف المقبل تم ذكرها في مذكرة الصاروخ الصيني الاف وقد عدلت على بعض بياناتها لتناسب السام وهي:



التسديد على مقدمة الهدف المقبل تجاه الرامي حيث يلتقي الصاروخ والهدف قرب حدود المدى الأقصى بعد التقاط الرأس الباحث له وظهور الإشارة الضوئية والصوتية، وتنفذ هذه التقنية بالإطلاق الآلي فقط.

تنبيه: هذه الطريقة في الرماية على حافة المدى المجدي لا ينفذها الا الرامي المحترف فقط، والذي يمتلك أعلى معدل إصابات بسبب ما اكتسبه من مران وقدرة على تقدير سرعة الهدف وارتفاعه وتوقع محافظته على اتجاهه المقبل نحوه.

رماية الهدف المدبر: فتح المنبع قبل خط البارامتر بحوالي 10 ثواني، واكتساب الأشعة في منطقة البارامتر والضغط على الزناد الضغطة الأولى ومن ثم التسبيق والضغطة الثانية والاستمرار بالتعقب مع الهدف وانتظار خروج الصاروخ من الانبوب.

تنبيه: تذكر عندما تقبل الطائرة فإنها تبدو أكبر فأكبر حتى تصل إلى نقطة البارامتر وعندما تنسحب فإنها تبدو أصغر فأصغر حتى تصل إلى نقطة إيقاف الرمي.

- **منطقة اصطدام الهدف أو منطقة الإصابة والتدمير:** وهي المنطقة التي يلتقي فيها الصاروخ مع الهدف.

- **منطقة تقدير النتائج** وفيها يتم مراقبة آثار عملية الرماية.

نقطة تحديد مناطق العمل:

يتم تحديد مناطق العمل وفقا لمشخصات الهدف من حيث:

السرعة الاتجاه (مقبل أو مدبر) نوع السلاح ومميزاته الفنية وسائل التوجيه.

وبناء على أن الأصل في الصاروخ سام 7، أفضل الرماية هي على الأهداف المدبرة، فالأصل في هذا الصاروخ أن تتم عملية الرماية على الأهداف المدبرة.

تذكرة: بالنسبة للطائرات المروحية فيمكن الرمي عليها حتى لو في حال إدبارها بعيدا ما دمت تسمع إشارة الالتقاط ذلك أن الصاروخ سيتمكن من مطاردتها بسرعته المتفوقة وهذا ما لا يتوفر مثله في الطائرات النفاثة.

▪ طرق رماية الصاروخ

بحسب نوع الهدف من الضروري تمييز الآتي:

أ) اطلاق الصواريخ على الهدف السريع والسرعة تزيد عن 150 م /ث.

ب)اطلاق الصواريخ على الهدف البطئ وسرعة الهدف تقل عن 150 م /ث.

ت)اطلاق الصواريخ على الهدف الثابت:

وتضم الأهداف البطيئة الطائرات ذات المحركات البطيئة والهيلوكبترات.

أما الأهداف السريعة فتشمل الطائرات ذات المحركات النفاثة التي تحلق بسرعة تزيد عن 150 م / ث كالأهداف الهاربة فقط.

أما الطائرات المروحية والهيلوكبترات التي تحلق بسرعة تقل عن 150 م / ث فقد تضرب الأهداف الهاربة والمهاجمة على حد سواء.

أنواع الرماية:

الرماية اليدوية (الميكانيكية):

يكون إطلاق الصواريخ على الأهداف الثابتة والبطيئة في النظام اليدوي سواء كانت هذه الأهداف مهاجمة أو هاربة.

فيستخدم النظام اليدوي بغرض ضرب النار على الأهداف الثابتة والمتحركة ذات السرعات البطيئة بشكل عرضي مع الرامي عند العمل بكل الأساليب بالتصادم والمطاردة، وكذلك تستعمل للرماية على الأهداف المقبلة والمدبر بشكل مباشر مع الرامي، وكذا الأهداف المنقضة.

تستخدم ضد الأهداف: (الثابتة، البطيئة، المنقضة، المباشرة).

الخطوات والإجراءات:

اكتشاف الهدف.

تحديد المواصفات.

تحديد أسلوب الرماية (يدوي).

وضعية الرماية (جلوسا، وقوفا).

التسديد على الهدف والتأكد من أنه ضمن مدى الصاروخ وداخل العيينات.

فتح وتشغيل منبع التغذية عبر المحرض في مقدمة المنبع ادارته لجهة الرامي.

ظهور العلامات الضوئية والصوتية واستمرارها.

الضغط على الزناد (ضغطة أولى) بهدوء وروية مع استمرار ثبات العلائم ويجب أن يقفل الصاروخ على الهدف (ثبات العلامات الضوئية والصوتية).

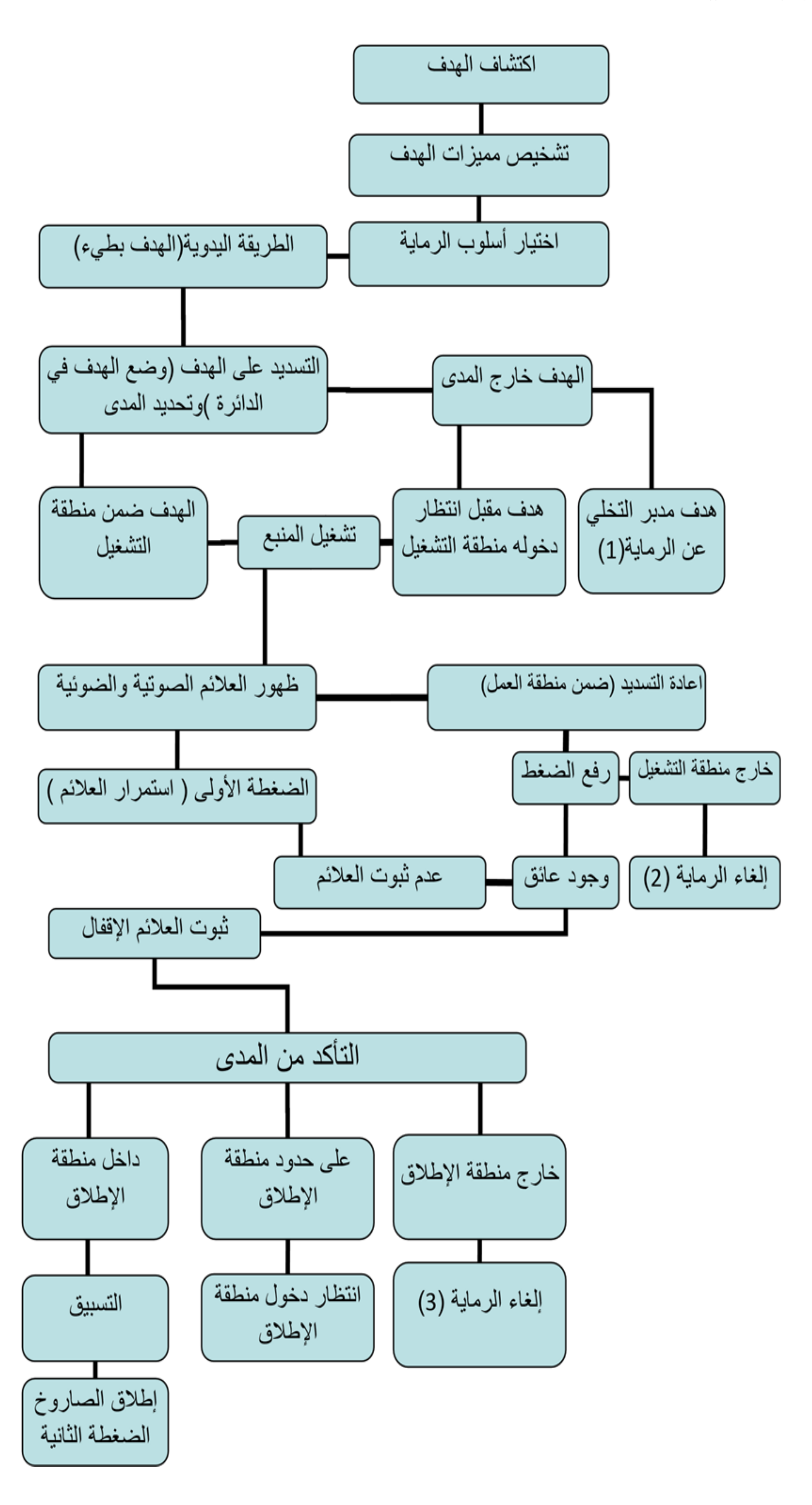
التسبيق على الهدف إن لزم مع ثبات العلامات الضوئية والصوتية.

الضغط على الزناد (ضغطة ثانية) مع الحفاظ على التسبيق والتعقب وانتظار خروج الصاروخ.

انطلاق الصاروخ مع متابعة التعقب.

تبصرة: يحتاج الصاروخ لمدة 13.5 ثانية تقريباً كي يكون جاهز للقفل على الهدف بشكل مثالي (5 ثواني لتفعيل المنبع، 5 ثواني لتسارع الجيرسكوب، 3.5 ثواني لاستقبال الأشعة).

ملخص الطريقة اليدوية مستلة من أحد مذكرات السام:


اكتشاف الهدف
تشخيص مميزات الهدف
اختيار أسلوب الرماية
الطريقة اليدوية(الهدف بطيء)
التسديد على الهدف (وضع الهدف في الدائرة)وتحديد المدى
الهدف خارج المدى
الهدف ضمن منطقة التشغيل
تشغيل المنبع
هدف مقبل انتظار دخوله منطقة التشغيل
هدف مدبر التخلي عن الرماية(1)
ظهور العلائم الصوتية والضوئية
اعادة التسديد (ضمن منطقة العمل)
الضغطة الأولى (استمرار العلائم)
رفع الضغط
خارج منطقة التشغيل
عدم ثبوت العلائم
وجود عائق
إلغاء الرماية (2)
ثبوت العلائم الإقفال
التأكد من المدى
داخل منطقة الإطلاق
على حدود منطقة الإطلاق
خارج منطقة الإطلاق
التسبيق
انتظار دخول منطقة الإطلاق
إلغاء الرماية (3)
إطلاق الصاروخ الضغطة الثانية

الرماية الاوتوماتيكية:

يعتبر النظام الاوتوماتيكي نظاما رئيسيا أثناء إطلاق الصواريخ بالمطاردة وخاصة عند السرعات الكبيرة للهدف.

ففي الأهداف السريعة يكون إطلاق الصواريخ عليها اثناء هروبها أي بالمطاردة وفي هذه الحالة يكون النظام الرئيسي أوتوماتيكيا.

أثناء إطلاق الصواريخ بالمطاردة على الأهداف التي تكون سرعتها 150-260 م /ث من الممكن أن يعمل الرامي في النظام الاوتوماتيكي أو في النظام اليدوي على حد سواء وهذا طبقا للموقف بعد اختبار أسلوب الرمي وتحديد نوع الهدف بأخذ الرامي قرار الاطلاق.

الاستخدام ضد الأهداف التالية:

1-الأهداف السريعة (العرضية والمباشرة).

1-الأهداف المنخفضة جدا (على مستوى الأرض).

3- الأهداف لحظة رمايتها بالونات حرارية.

الخطوات والإجراءات:

اكتشاف الهدف.

تحديد مواصفات الهدف لتحديد أسلوب الرماية.

التسديد على الهدف والتأكد من أنه ضمن مدى الصاروخ وداخل العيينات.

فتح وتشغيل منبع التغذية عبر المحرض في مقدمة المنبع إدارته لجهة الرامي.

ظهور العلامات الضوئية والصوتية واستمرارها.

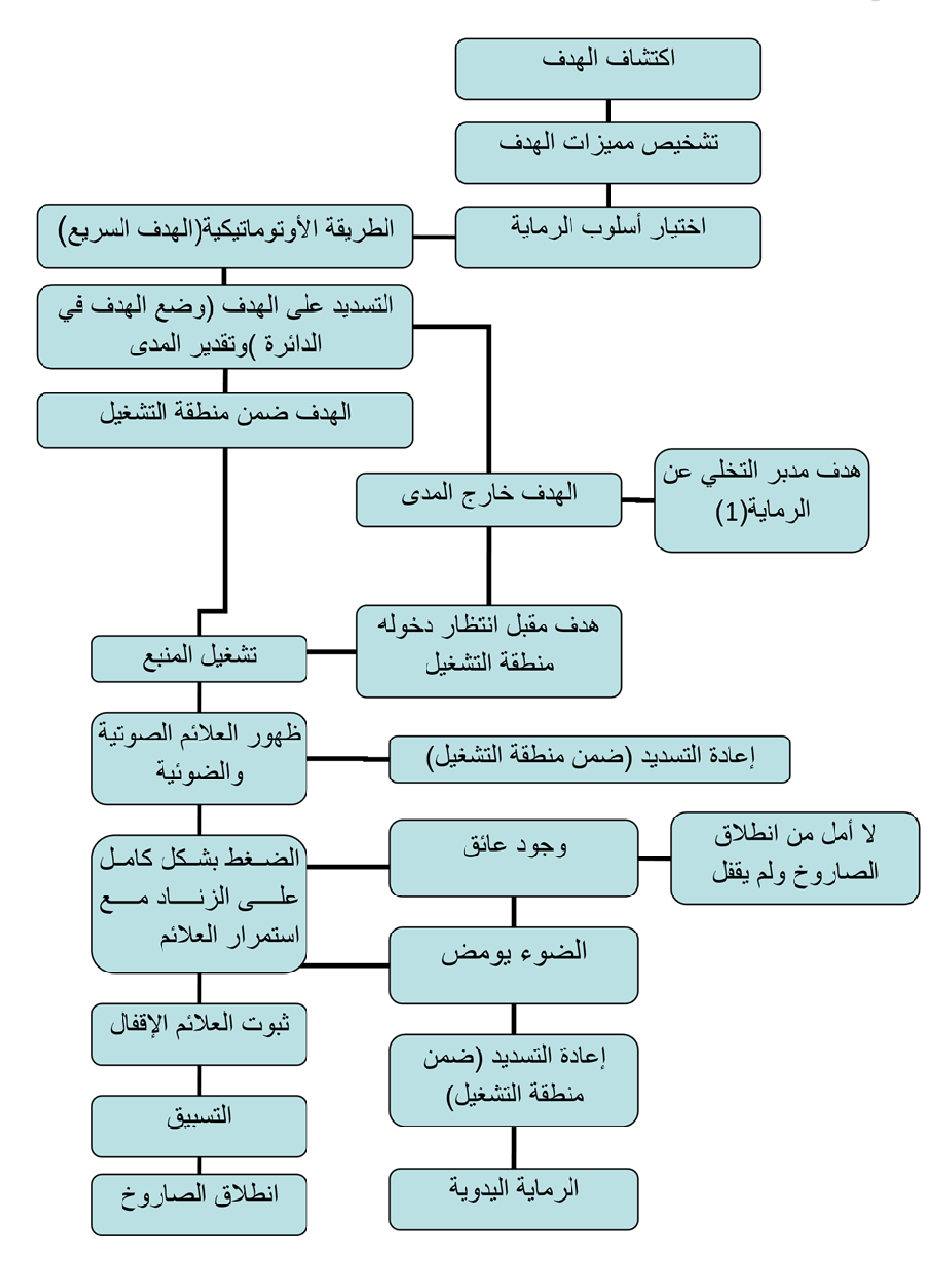
الضغطة على الزناد ضغطة كاملة وسريعة مع استمرار التسديد على الهدف وعندها يقفل عليه.

التسبيق بشكل سريع وهادئ مع ثبات العلامات الصوتية والضوئية مع استمرار التعقب للهدف وانتظار خروج الصاروخ.

انطلاق الصاروخ مع متابعة التعقب.

مراقبة نتائج الرماية.

ملخص الطريقة الاتوماتيكية مستلة من أحد مذكرات السام:


اكتشاف الهدف
تشخيص مميزات الهدف
اختيار أسلوب الرماية
الطريقة الأوتوماتيكية(الهدف السريع)
التسديد على الهدف (وضع الهدف في الدائرة)وتقدير المدى
الهدف ضمن منطقة التشغيل
الهدف خارج المدى
هدف مدبر التخلي عن الرماية(1)
هدف مقبل انتظار دخوله منطقة التشغيل
تشغيل المنبع
ظهور العلائم الصوتية والضوئية
إعادة التسديد (ضمن منطقة التشغيل)
الضغط بشكل كامل على الزناد مع استمرار العلائم
وجود عائق
لا أمل من انطلاق الصاروخ ولم يقفل
الضوء يومض
ثبوت العلائم الإقفال
إعادة التسديد (ضمن منطقة التشغيل)
التسبيق
الرماية اليدوية
انطلاق الصاروخ

ملاحظة:

– في حال الشك بالتقدير بين الهدف البطيء والسريع الأفضل إتمام عملية الرماية بالطريقة اليدوية.

– في حالة تحليق الهدف على ارتفاع منخفض (قريب من مستوى الأرض) يفضل أن يرمى عليه بالطريقة الأوتوماتيكية (مع إمكان ذلك) لأن الصاروخ سيقفل وينطلق على الهدف المتحرك وبالتالي نخفف من تأثير الأهداف الحرارية الأرضية.

. في حال إتمام أعمال الرماية ولم ينطلق الصاروخ رغم وجود العلائم التي تدل على وجوب انطلاق الصاروخ (التسلسل الصحيح لعملية الإطلاق مع التأكد من الإقفال)، عندها يجب إبعاد الصاروخ عن الهدف وأي مصدر حراري آخر والانتظار قليلاً (حوالي الدقيقة) وإذا لم يصدر شيء يدل على إمكانية انطلاق الصاروخ، يتم وضع الصاروخ على الأرض باتجاه مكان آمن بزاوية 20 درجة على الأقل والانتظار مدة 15 دقيقة (أو المدة التي يطمئن الرامي بها أنه ليس هناك إمكانية لانطلاق الصاروخ) ثم فك القبضة من الأنبوب وإرسال الصاروخ إلى الصيانة (بالإمكان فك القبضة مباشرةً والابتعاد عن الصاروخ حين الاضطرار للرماية).

– في حال مر الهدف من أمام الشمس أثناء التسديد عليه قبل إطلاق الصاروخ يجب حجب مقدمة الصاروخ عن أشعة الشمس ومن ثم يبادر للتسديد والتعقب من جديد بعد رفع الحاجب.

– إذا لم يقفل الصاروخ على الهدف بشكل كافي وتمت الرماية فهناك ثلاثة احتمالات أمام الصاروخ:

1– ينطلق الصاروخ من الأنبوب من دون التوجه إلى الهدف ويمكن أن يسقط أو ينفجر ذاتيا بعد نهاية زمن التفجير الذاتي.

2–لا ينطلق الصاروخ ولكن يبدأ منبع التغذية الجوي بالعمل والصاروخ داخل الأنبوب مما يؤدي إلى تلف الصاروخ (نلاحظ دخان وصوت صفير من داخل الصاروخ).

3-لا ينطلق الصاروخ ولا يصيبه شيء ويمكن تحرير الزناد ومعاودة الرمي بعد التأكد من عدم وجود علائم لانطلاقه.

- بعد التسديد على الهدف وتشغيل السلاح تم الضغط على الزناد ضغطة كاملة فبدأت الإشارة الضوئية تومض بتقطع منتظم عندها تكون المشكلة أن تشخيص طريقة الرماية كان خطأ ويجب أن نرمي بالطريقة اليدوية، وعلى الرامي أن يحرر الزناد (بعد التأكد من عدم وجود إشارات تدل على انطلاق الصاروخ) ومتابعة عملية الرماية.

- بعد التسديد على الهدف وتشغيل السلاح تم الضغط على الزناد ضغطة بالكامل وفجأة ظهر عائق طبيعي أو بالون حراري أو شمس وأراد الرامي أن يوقف عملية الرماية، فإذا كان الصاروخ قد أقفل على الهدف عندها لا يمكن ذلك ويجب الاستمرار بعملية الرمي، أما لو كان الصاروخ لم يقفل على الهدف عندها نوجهه إلى مكان آمن وخالي من المصادر الحرارية ثم نتأكد من انه لا يوجد أي علامات على انطلاق الصاروخ ثم نحرر الزناد، أما في الطريقة اليدوية في حال كان الصاروخ مقفل على الهدف بعد الضغطة الأولى على الزناد وحصلت نفس المشكلة يكفي رفع الضغط عن الزناد.

- يجب عدم الإقفال حول أي هدف يوجد حوله أهداف حرارية كالبوالين الحرارية وغيرها كي لا يقفل الصاروخ عليها، وبالحد الأدنى يجب أن تكون هذه البوالين بعيدة 200 متر عن الطائرة حين الإقفال على الطائرة.

- في حال تم الضغط على الزناد ضغطة أولى من أجل الإقفال ولكن الإقفال لم يحصل أو انه فقد أثناء التسبيق، عندها المطلوب رفع اليد عن الزناد وإعادة عملية التسديد والإقفال من جديد.

-في حال الضغط على الزناد الضغطة الأولى اختفت الإشاراتان الصوتية والضوئية فلابد من إعادة الزناد الى وضعه الابتدائي وخلال الزمن المتبقي من عمل منبع التغذية وتواجد الهدف داخل منطقة التدمير يجب القيام إما بالتقاط نفس الهدف ثانية او التقاط هدف آخر وإجراء الاطلاق.

▪ التسبيق

هو عبارة عن تقديم الصاروخ على الهدف بزاوية معينة وذلك عند التسديد على الهدف وقبل انطلاق الصاروخ مباشرة، لكي يوازي الهدف عند الانطلاق وبعده.

الهدف من عملية التسبيق هي تخفيض الانحراف الابتدائي عن المسار بشكل فعال، وتقصير زمن التصحيح وضبط هذه المسافة بشكل صحيح يجعله يساهم مع الصاروخ في تعقب الهدف واستمرار تلقي الإشارات الحرارية منه مما يحسن معدل الإصابة، لذا تكتسب عملية التسبيق أهمية بالغة من أجل استمرار توجيه الصاروخ نحو هدفه، فقد يتوقف نجاح عملية الرماية والتعقب الصحيح للصاروخ المتوجه نحو هدفه على دقة عملية التسبيق، وإلا سوف يتخذ الصاروخ مساراً غير مسار الهدف، وصاروخ سام 7 من الصواريخ التي تحتاج في رمايتها إلى عملية التسبيق، ولديه شاخص خاص ونقاط وهمية من حول الشاخص وأيضاً له نقاط موسومة على الأنبوب للتسبيق (النقاط البيضاء مع المثلث) الشاخص يستعمل للتسبيق للأهداف المتجهة من اليسار إلى اليمين والنقاط البيضاء تستعمل للتسبيق للأهداف المتجهة من اليمين إلى اليسار، ويتم التسبيق أيضاً بالارتفاع في بعض الحالات.

يطبق التسبيق بتطبيق زاوية ما بين المربض والهدف وبين المربض ومقدمة الهدف بمسافة، وهذه المسافة تقدرها زاوية التسبيق ووحدة الزاوية بالدرجة، في المبدأ كلما بعد المدى وقلت السرعة كلما تقل زاوية التسبيق بالاتجاه، وكذلك كلما قلت المسافة وزادت السرعة كلما كبرت زاوية التسبيق بالاتجاه، وأيضاً إذا زاد المدى وكبرت السرعة تحتاج إلى زاوية تسبيق متوسطة بالاتجاه، وفي حال كان الهدف منخفض جدا يجب التسبيق إلى أعلى، وإذا كان المدى بعيد يلزم تسبيق قليل إلى الأعلى وكذلك بحالة الإدبار، ويجب مراعاة عدم التسبيق فوق الحدود 15- 20 درجة وإلا سوف يكسر القفل.

في حال كانت زاوية الرمي أقل من الزاوية المسموح بها، عندها نسبق إلى الأعلى كي نصل إلى زاوية الرماية المسموحة، وهذا أيضا يطبق في حال وجود عائق أمام الصاروخ.

الشاخص الأسود يستخدم للتسبيق إلى أعلى وللتسبيق بالاتجاه للأهداف المتجهة من اليسار إلى اليمين.

النقاط البيضاء تستخدم للتسبيق إلى أعلى وللتسبيق بالاتجاه للأهداف المتجهة من اليمين إلى اليسار.

أنواع الأهداف:

تتعلق مسافة السبق وتحديدها بخصائص طيران الهدف (السرعة والاتجاه والارتفاع) وبنمط التسديد (التسديد على مقدمة الطائرة (مقبل) أو على ذيل الطائرة (مدبر).

من حيث الارتفاع:

1-منخفض زاوية الهدف أقل من 20 درجة يحتاج إلى ارتفاع 20 درجات.

2-متوسط زاوية الهدف محصورة بين 20 و40 درجة تحتاج إلى ارتفاع 10 درجات.

3- مرتفع زاوية الهدف تكون أكثر من 40 درجة لا تحتاج إلى ارتفاع.

من حيث الاتجاه:

1-مباشر / لا يحتاج إلى تسبيق في الاتجاه.

2-مائل / يحتاج إلى تسبيق في الاتجاه بنسبة 10 درجات.

3-عرضي / ويكون إما من اليسار إلى اليمين أو من اليمين إلى اليسار وهذا يكون بحسب طبيعة الهدف.

من حيث السرعة:

1-سريع.

2-متوسط.

3-بطيء.

أنواع التسبيق:

الذي وجدته من هذا أن المذكرات مختلفة في تحديد الزاوية في بعض الأنواع وهي متقاربة في الجملة في الفكرة.

1-التسبيق على الأهداف العرضية ذات المسار اليميني (من اليسار إلى اليمين) يستخدم شاخص التسبيق، الشاخص البلاستيكي وللعلم درجة الشاخص البلاستيكي (رأس الشاخص البلاستيكي 20 درجة ارتفاع و20 درجة اتجاه).

التسبيق على الأهداف:

م	الأهداف	الارتفاع	الاتجاه
1	هدف من اليسار إلى اليمين منخفض عرضي (يستخدم رأس الشاخص)	20 درجة	20 درجة
2	هدف من اليسار إلى اليمين مرتفع عرضي	0 درجة	20 درجة
3	هدف من اليسار إلى اليمين منخفض مائل	20 درجة	10 درجة
4	هدف من اليسار إلى اليمين مرتفع مائل	0 درجة	10 درجة

2-التسبيق على الأهداف العرضية ذات المسار اليساري (من اليمين إلى اليسار) يستخدم المثلث والنقاط البيضاء الموجودة على الانبوب.

النقاط البيضاء على رأس الانبوب تأخذ 20 درجة ارتفاع و10 درجات اتجاه.

النقطة البيضاء بجانب آلية التسديد 10 درجات ارتفاع و5 درجة اتجاه.

الهدف القريب تستخدم النقطة البيضاء القريبة في عملية التسبيق والتي تمثل 20 درجة ارتفاع و10 درجة اتجاه.

الهدف البعيد تستخدم النقطة البيضاء البعيدة في عملية التسبيق والتي تمثل 10 درجة ارتفاع و5 درجة اتجاه.

م	الأهداف	الارتفاع	الاتجاه
1	هدف من اليمين إلى اليسار منخفض عرضي	20 درجة	10 درجة
2	هدف من اليمين إلى اليسار مرتفع عرضي	0 درجة	10 درجة
3	هدف من اليمين إلى اليسار منخفض مائل	20 درجة	5 درجة
4	هدف من اليمين إلى اليسار مرتفع	0 درجة	5 درجة

	مائل		

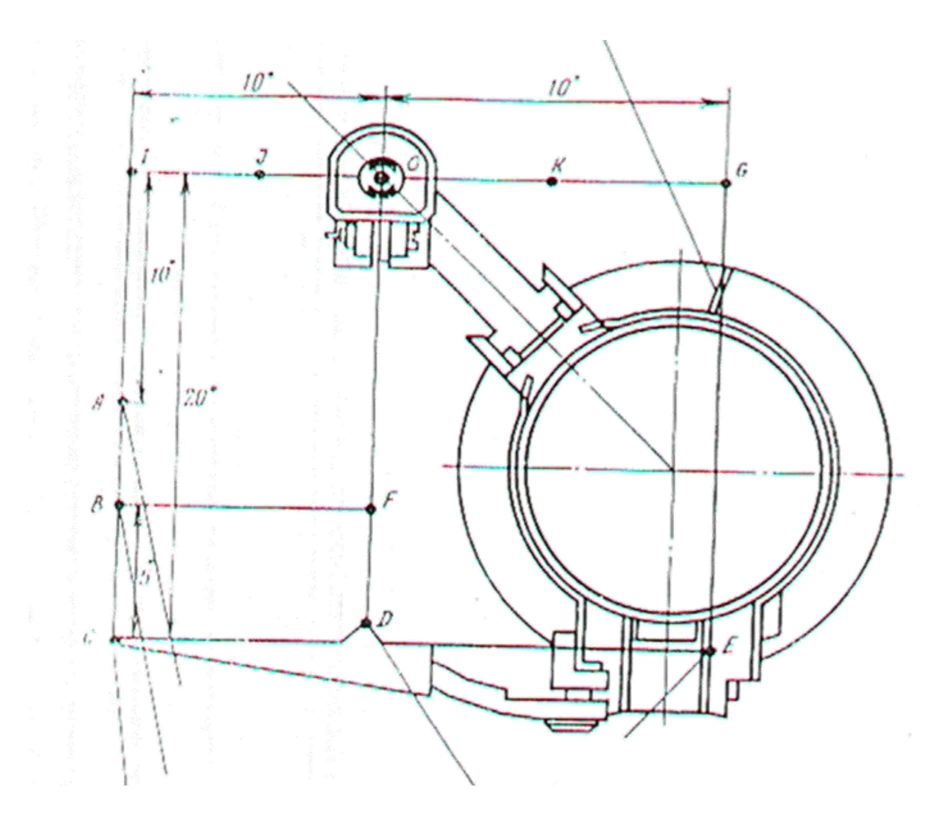
ملاحظات في عملية التسبيق:

أن النقاط غير دقيقة فهي تعتمد على عوامل المدى والسرعة والاتجاه ولذا يجب الاعتماد على مهارة الرامي في عملية التسبيق، فمهارة الرامي وخبرته تلعب دورا أساسيا في عملية التسبيق.

عند الرماية على المروحيات يتم التسبيق على حافتها السفلى لأن مناورتها الأفضل هي التحرك إلى أسفل.

التسبيق على الأهداف المباشرة.

م	الأهداف	الارتفاع	الاتجاه
1	هدف مباشر منخفض	20 درجة	0 درجة
2	هدف مباشر مرتفع	0 درجة	0 درجة



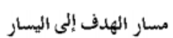
وهذا وجدته على زناد مغنوم من الجيش اليمني تسبيق لسام 14 المشابه لسام 7:

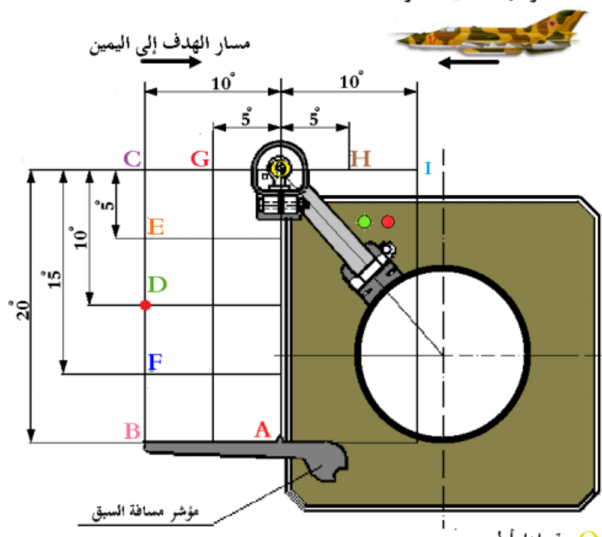
قيمة التسبيق بالدرجات :		
التسبيق على هدف :	بالاتجاه	بالارتفاع
ثابت أو مباشر مرتفع	صفر	١٠
ثابت أو مباشر منخفض	صفر	٢٠
بطيء مرتفع عرضي	٥	١٠
بطيء منخفض عرضي	٥	٢٠
سريع مرتفع عرضي	١٠	١٠
سريع منخفض عرضي	١٠	٢٠
قيمة الشاخص الأسود	١٠	٢٠

وهذا تسبيق لصاروخ FN-6 الصيني أنقله من مذكرته للفائدة:

سرعة الهدف وحالة سمته		التوجيه	
		الارتفاع	السمت
هدف سرعته	هجوم جبهي	لا إضافات	أضف 2.5 – 5 درجة على

منخفضة	مطاردة الذيل		طول اتجاه خط طيران الطائرة
هدف سرعته عالية	هجوم جبهي	أضف 10 درجات	إذا كانت زاوية دخول الهدف لا تقل عن 45 درجة أضف 10 على طول خط طيران الهدف، وأما إذا كانت دخول الهدف أقل من 45 درجة أضف 5 درجة على طول خط الطيران
	مطاردة الذيل	بدون إضافات	
هدف ثابت		بدون إضافات	





O– تسديد أولي

D– مسافة سبق التسديد الأولي بـ 10 درجات ●

– المؤشر الأخضر يضيء عند إلتقاط الرؤوس الباحثة للهدف مترافقاً مع صوت الزمور المتصل

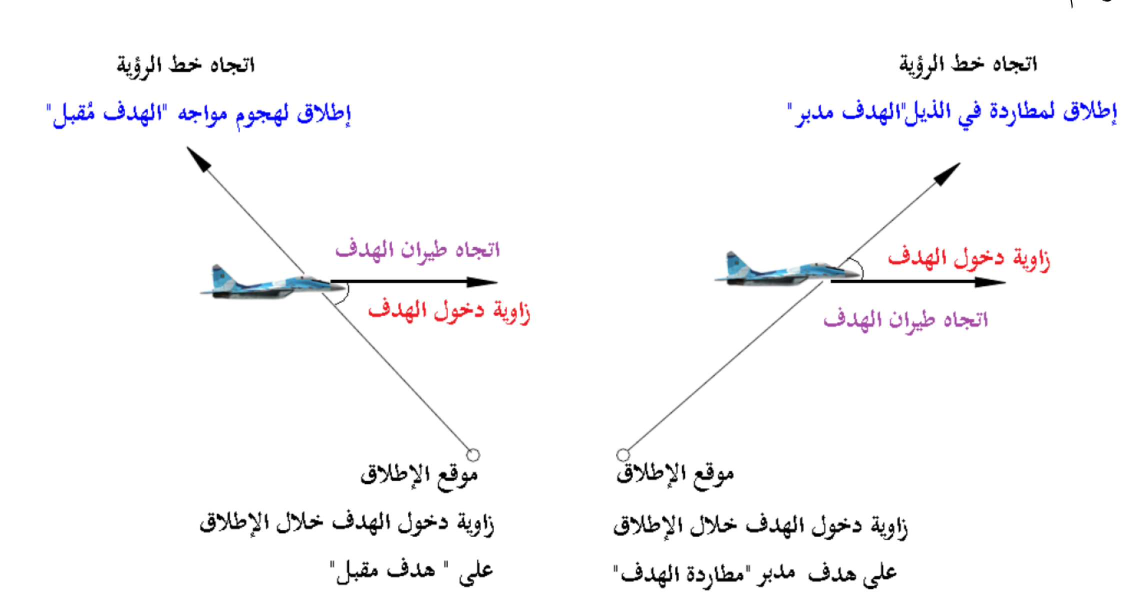
– المؤشر الأحمر يضيء عند الفشل في إلتقاط الرؤوس الباحثة للهدف .

– (الشكل ٢–٨) ، مخطط مسافة السبق لجهاز التسديد الميكانيكي و ومؤشر مسافة السبق –



– الشكل (٢–٩) مؤشر مسافة السبق وجهاز حيث تتوضع نقطة البدء A, ونقطة النهاية B التسديد الميكانيكي –

زاوية دخول الهدف هي الزاوية الحادة بين اتجاه طيران الهدف وخط البصر " التسديد" خلال الاطلاق، وهذا يوضحه الرسم:



▪ الأحوال الجوية وتأثيرها على الرماية

مفاهيم عن موقف الخلفية السماوية وخصائصها وأنواعها:

يقصد بالخلفية: هي عبارة عن منطقة السماء التي يظهر عليها الهدف.

وخصائص الرمي تتوقف على إمكانية إمساك الهدف وتتبعه وهو يتأثر بخصائص الخلفية السماوية.

وللخلفية السماوية نوعان:

خلفية متجانسة أو منتظمة:

هي عبارة عن السماء الصافية أو السحائب المتواصلة أو السحائب الخفيفة بدون تراوحات كبيرة للإشعاع الحراري.

إذا كانت الخلفية منظمة الصفاء سيكون مستوى الاشعاع الحراري من جميع القطاعات الخلفية في السماء متساويا تقريبا، وذلك يؤمن الظروف الملائمة لعمل رأس التوجيه الذاتي الحراري بحيث يجعله أكثر دقة في تحديد الهدف وتمييزه عن الاشعاعات المنبعثة من الخلفية غير الصافية، والخلفية المنظمة الصفاء هي عبارة عن السماء الصافية بكاملها أو قريبا من الكمال.

الخلفية الغير متجانسة:

تظهر في اتجاه الرمي سحائب طبقية عالية متراكمة حاملة للمطر، ركم متوسطة ذات حافات حادة مشمسة أو السحائب ذات تراوح وتباين في الاشعاع الحراري أو في الحرارة " بسبب وجود قطاعات مشمسة بوضوح في داخل تراكم السحائب".

إذا كانت الخلفية غير منتظمة في الصفاء تكون قدرة الطاقة الحرارية التي تعكسها قطاعات السماء المنفردة مختلفة عن بعضها البعض، وقد تتفوق على إشعاع الهدف مما يؤدي إلى "تشويش في الخلفية" ولذلك يمكن مسك الإشعاع المشوش الوارد من الخلفية برأس التوجيه الذاتي ويؤدي ذلك إلى فقدان الهدف الأصلي وفي

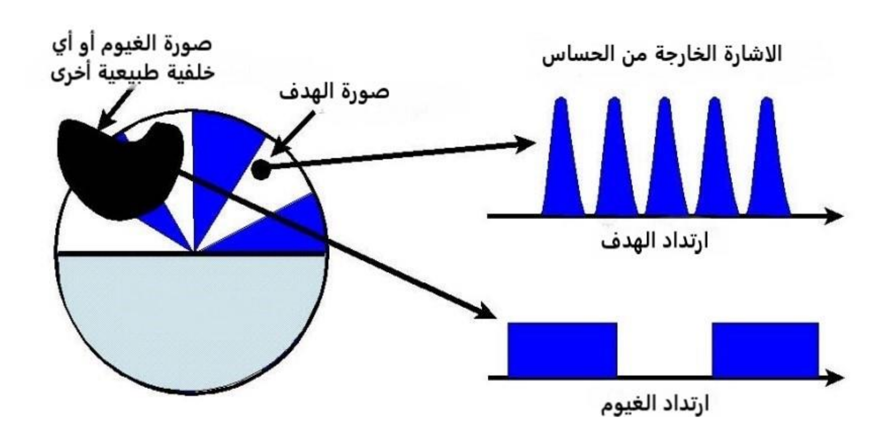
حالة مسك الإشعاع المشوش من الخلفية تعطي وحدة الانوار الإشارات الصوتية والضوئية الكاذبة وتتبع الخلفية الغير منتظمة عن تجمع السحائب المختلفة وخصوصا السحائب المتراكمة وعند تراكم السحائب حتى ثلاث درجات إذا كان يوجد على طول اتجاه سير الهدف قطاعات خلفية متجانسة فإن ذلك يسمح بالرمي على الهدف.

ويجب على الرامي ان يقدر الخصائص الخلفية ويتأكد من عدم وجود تشويشات ويحدد قطاعات السماء ذات الخلفية المنتظمة وغير المنتظمة وعند اختيار الهدف الجوي يختار الهدف مستقلا على أساس تقدير الظروف الجوية.

- يتم الرمي على الأهداف التي تظهر وتختفي وراء الغيوم دوريا، وذلك حال ظهورها من وراء الغيوم لمدة لا تقل عن (8 ثواني) وفي حال اختفائها ثانية يمنع الرمي عليها، بل يتم توجيه الصاروخ نحو مكان احتمال ظهور الهدف منه.

وبالنسبة للأجيال المتطورة من الصواريخ فقد وضعت له مقاومات للطبيعة التي يمكن أن تؤثر على اتجاه الصاروخ فيتم التمييز بين الهدف والخلفية الطبيعية بمرشحات منها الاختلاف الطيفي بطول الموجة وكذلك عبر الاختلاف المكاني بالمقارنة ما بين حجم الهدف وحجم المؤثر الآخر فالهدف بطبيعة الحال أصغر من الغيوم والتضاريس وهذا المرشح المكاني هو الأكثر فعالية في الترشيح.

وهذه وجه التفريق عبر الترشيح المكاني في العين:



أفضل الأحوال للرماية:

- عندما يكون الجو ربيعاً والسماء صافية (خالية من السحب).

- أن تكون السماء ملبدة بالغيوم والسحب غير متفرقة.

أسوأ الأحوال الجوية:

1) الأوقات الممطرة: تؤثر الأمطار على عمل العين الباحثة، وإذا كان المطر شديداً فلربما يؤدي لانفجار الصاعق الصدمي الموجود في مقدمة الصاروخ قبل الاصطدام بالهدف.

ربما تعكس قطرات المطر ضوء الشمس مما يؤدي إلى ضياع الصاروخ.

2) الثلج: أيضاً عند نزوله أو عند وجوده مستقراً فإنه يعكس ضوء الشمس ويؤدي لتضليل الصاروخ.

3) الرماية في الصحراء: قد تؤدي العواصف الرملية التي تهب في الصحاري عادة (الصحراء الكبرى) إلى كسر العين الباحثة أو تعوق الرامي عن متابعة الهدف لتدني مدى الرؤية.

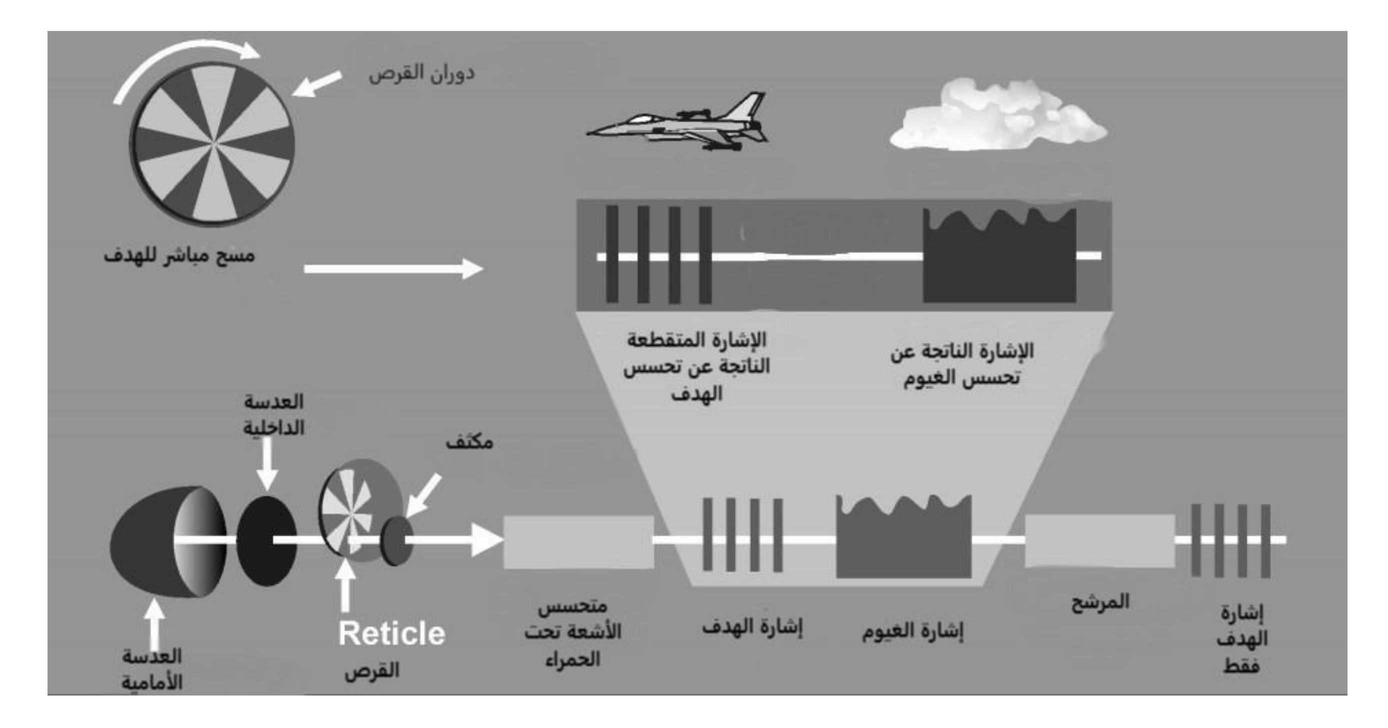
4) السحب المتفرقة: تكون هذه السحب مضيئة بعد ظهور الشمس مما يؤدي إلى تضليل الصاروخ، كما أنه من الصعوبة بمكان التصويب على الطائرة وهي تطير بارتفاع أعلى من السحب المتفرقة لأنها تختفي ثم تظهر وهكذا.

6) الإضاءة: إن أفضل الأوقات للرماية من حيث الضوء هما:

*قبل طلوع الشمس: (من ظهور الفجر وحتى طلوع الشمس).

*بعد غروب الشمس: (من غروب الشمس وحتى حلول الظلام).

علما بأن بعض الصواريخ فيها مرشحات تقوم بترشيح الاشعاعات الغير مرغوب بها كالغيوم التي تحوي أشعة الشمس وغير ذلك مما سبق، وهذا رسم يبين كيفية ترشيح بعض الاشعاعات الغير مرغوب فيها:



الرمي في الليل:

هناك أمران عند الكلام على ذلك:

الأول: أن العين تتبع الاشعة تحت الحمراء وبذلك فإنه إذا كان ثم ضوء قوي في الليل كالمصابيح القوية ونحوها فقد تتبعه العين الباحثة بدلا من الهدف.

الثاني: أنه ليس هناك ثمّ منظار ليلي في السلاح وعلى ذلك يصعب أو يستحيل تمييز الهدف وموقعه في الظلام فلا يمكن توجيه السلاح على الهدف مباشرة وبذلك لا تلتقطه العين الباحثة.

وعلى ذلك ليس هناك ما يمنع من الرمي في الليل في الأصل، فإن أمكن مثلا رؤية الهدف في الليل أو تمييز موقعه عبر صوته بكونه قريبا مثلا أو تم الاستعانة بمنظار ليلي أثناء الرمي، فإنه يمكن الرمي على الهدف في الليل أيضا عبر هذا السلاح إذا لم يكن هناك أضواء ومصابيح تشوش على العين.

وهذا الأمر لا أعلم ان أحدا ذكر أنه جربه، ولكن بنيت على خصائص السلاح فقط.

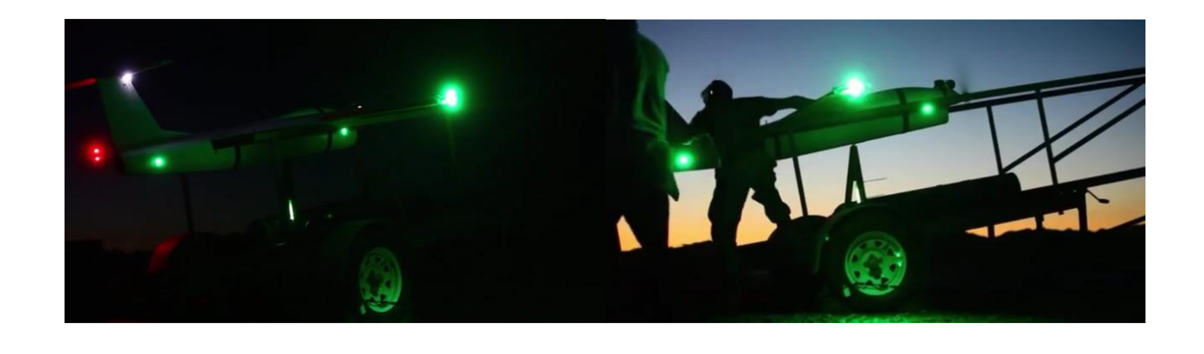
وقد وجدت في بعض المذكرات التي تتكلم على الدفاع الجوي ما يلي:

كيفية إسقاط طائرة معادية ليلا بصاروخ حراري:

1. الأفضل هو وضع منظار ليلي حراري وإن لم يوجد وضع منظار ليلي عادي وتثبته باللاصق مع الانبوبة حتى تصبح منتصف عدسة المنظار خلف حلقات التسديد على الصاروخ مباشرة.
2. تشغيل المنظار والبحث عن الهدف حتى رؤيته.
3. عند رؤية الهدف وأنه فعلا ضمن المدى يتم تشغيل منبع التغذية للصاروخ، ويقوم بالتشغيل عنصر آخر غير الرامي حتى لا يفقد الرامي متابعة الهدف بالنظر.
4. ثم يضغط على الزناد ويطلق الصاروخ.

وقد رأيت فيديو تجربة لصاروخ ستينجر على طائرة مسيرة كهدف تدريبي في ليلة ظلماء فطاردها الصاروخ حتى أصابها:

الطائرة وهي تجهز للإقلاع:





الرامي وهو ينتظر الهدف كما يظهر في كاميرا ليلية:



الصاروخ أول إطلاقه حين خروجه من القاذف:



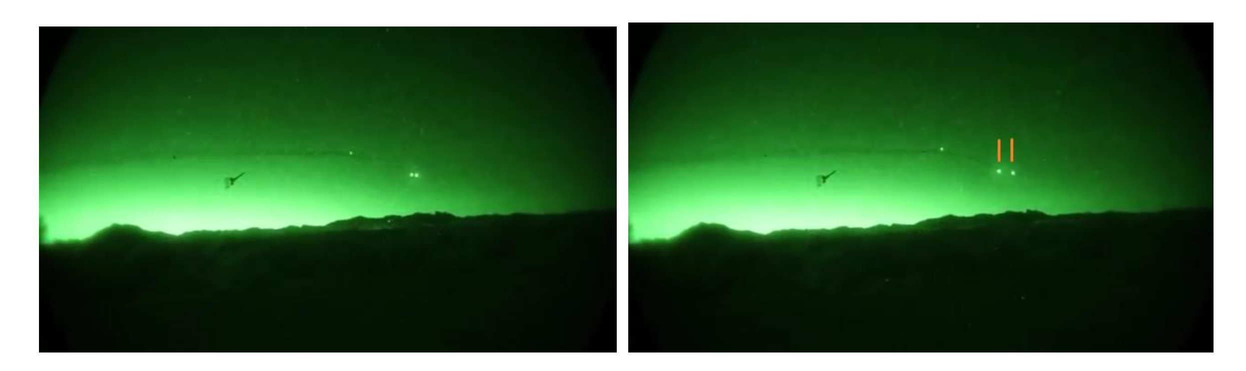
الصاروخ وهو منطلق نحو الهدف قبل أن يعمل محرك الدفع الثاني:



الصاروخ وهو منطلق بعد أن اشتغل محرك الدفع الثاني:



الصاروخ وهو يقترب من الهدف كما يظهر (الهدف يمين والصاروخ يسار):



الصاروخ وهو يصطدم بالهدف:



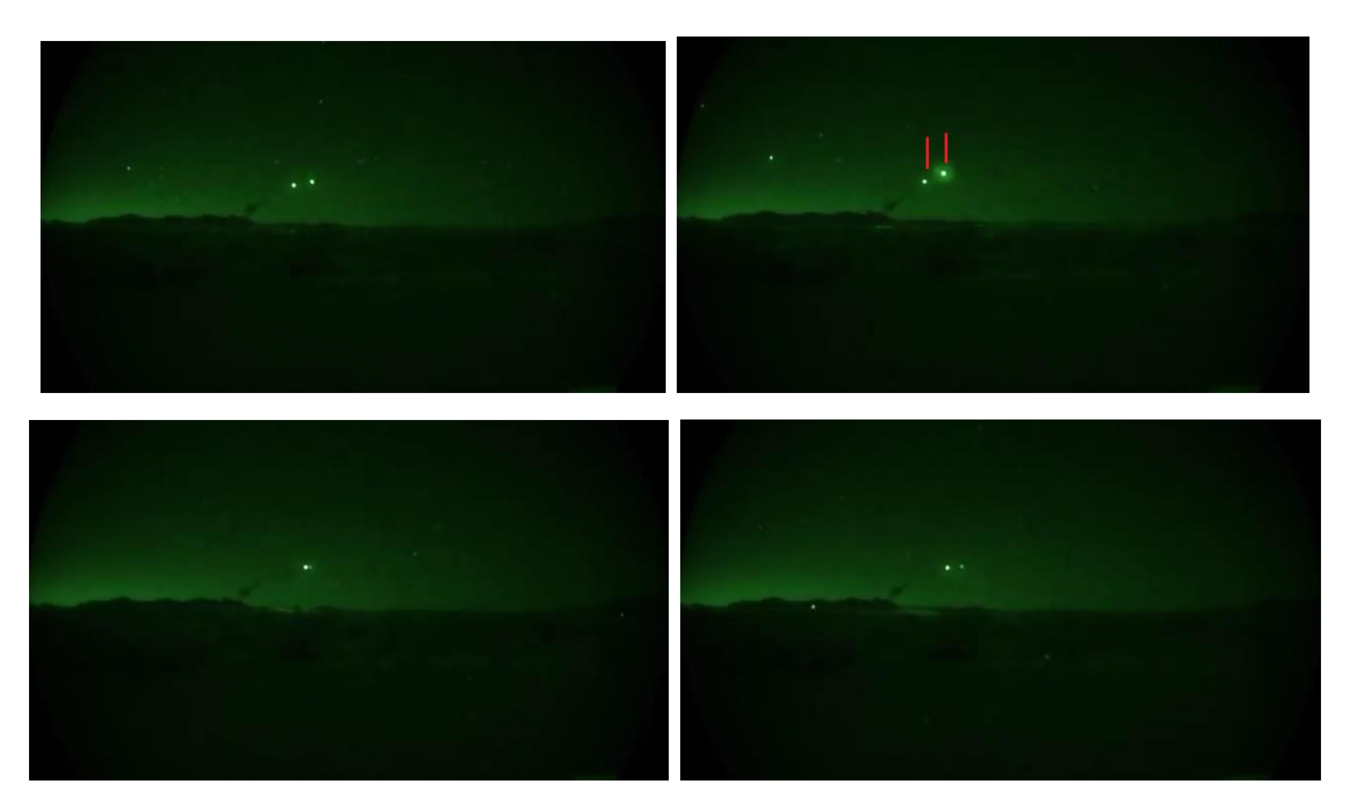
وهذه صور لتجربة أخرى على هدف آخر ويظهر في الصورة الهدف وهو مقبل:



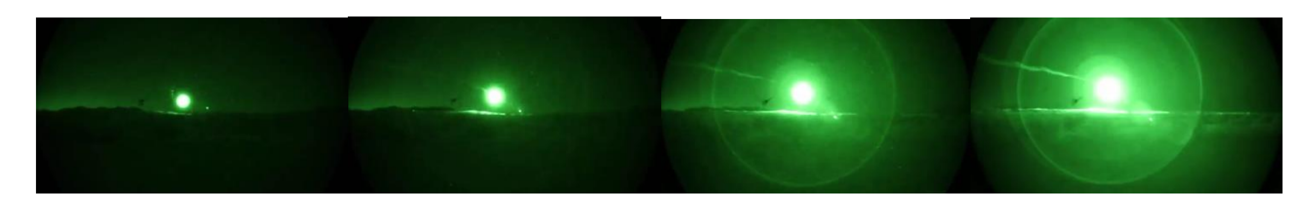
الصاروخ أول انطلاقه:



الصاروخ وهو متوجه الى الهدف ويقترب منه (الصاروخ النقطة يمينا والهدف النقطة يسار):



إصابة الصاروخ للهدف وسقوطه على الأرض:



ثم رأيت في عدد من التقارير والكتب التي تكلمت عن خصائص هذه الصواريخ أنه يمكن تركيب منظار ليلي خاص بالصاروخ ومن ثم الرماية ليلا على الطائرات، وسيأتي في الأجهزة التي تلحق بالصواريخ أن هناك ما يسمى أجهزة الرماية الليلية في صاروخ إيقلا.

وبعد وجدت فيديو للحوثة وهم يصيبون طائرة أمريكية تجسسية في الليل عبر صاروخ دفاع جوي اسمه فاطر ويظهر تميزها عبر منظار حراري:









قد يتبع الصاروخ مصادر الضوء التالية بدلاً من الطائرة:

1) الشمس.

2) السحب المشتتة.

3) الماء.

4) الجبال.

5) الثلوج.

6) العمارات العالية.

وأي مصادر عاكسة للضوء ولذا يجب الحذر منه عند استخدام الصاروخ في مثل هذه المناطق.

مقدار الأشعة التي يطلقها الهدف تتوقف على شدة إشعاع الحرارة في الأجزاء المسخنة كالمحرك وكذا تيارات الغازات الحادة التي تنبعث منه (شعاع الهدف الذاتي)، وأيضا تزيدها طاقة الشمس الحرارية التي يعكسها الهدف " إضاءة الهدف " شعاع الهدف الذاتي متوقف على نوع الهدف وسرعته وزاوية السير، وأما طاقة الشمس التي يعكسها الهدف فتتوقف على تعرض الهدف للشمس ووقت تعرضه (ظهر، صباح ..) وزمنه (صيف، شتاء، ...) ، وهذه الأشعة الشمسية التي يعكسها الهدف تزيد مدى التقاط الهدف برأس التوجيه الذاتي.

- **أعمال الرماة في مختلف الظروف**

يتم البحث على الهدف الجوي وحجزه من لحظة اكتشاف الهدف ، ويختار الرامي موقع الاطلاق بحيث لا تمنع أشعة الشمس الرامي من التسديد على الهدف، فلابد من أن يكون التقاط الهدف واطلاق الصاروخ عند طيران الهدف في السماء المتجانسة.

أنواع النيران المستخدمة ونظام العمل:

إن هذه الأنواع المستخدمة من النيران متعلق بموقع الرامي في أماكن الاطلاق، مثلا الاطلاق من على السيارات أو البواخر وكذلك خصائص الهدف الجوي وتوفير الصواريخ وإمكانية نقلها، وهناك نوعين من النيران أثناء الرمي من المجموعة الصاروخية وهي:

أ. نيران جماعي:

النيران الجماعية هي عبارة عن رمي من قبل عدة رماة سام على هدف واحد بأمر من قبل قائد الجماعة ويستعمل هذا الأسلوب ضد الأهداف ذات الأهمية الكبيرة بشرط تأمين السيطرة على النيران.

والرماية الجماعية يقصد بها أمران:

الأول: تركيز النيران، وزيادة نسبة إصابة الهدف، وهذا يكون في منطقة ضيقة أو واسعة، حيث أن انطلاق أكثر من صاروخ على هدف واحد يزيد من نسبة إصابة الهدف بحيث إذا فشل أحد الصواريخ في إصابة الهدف أو فات الهدف على أحد الرماة قبل الاطلاق، فيمكن للصاروخ الآخر أن يصيب الهدف ويتلافى هذا الفشل، وذلك يكون في منطقة ضيقة، فمثلا في المجموعة الواحدة يكون عدد أفراد المجموعة ثلاثة ويتم توزيعهم بشكل مثلثي بحيث تكون المسافة بين كل فرد وآخر 15 – 20 متر أو اكثر من ذلك بحسب تقدير القائد ويتم الاطلاق إذا حضر الهدف بأمر القائد، وقد تزيد هذه المسافة بحسب تقدير الواقع، وكذا قد يزيد عدد المجموعات.

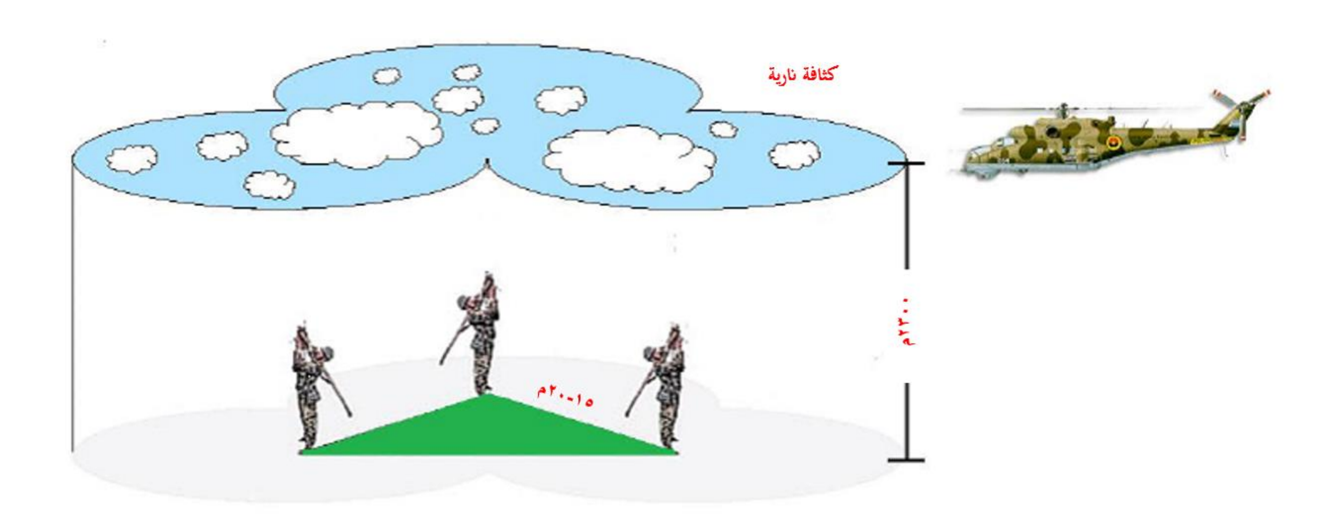
ويستخدم أسلوب تركيز النيران إذا كانت الخلفية السماوية غير متجانسة، أوفي حالة وجود هدف كبير يجدر الاهتمام به، أو هدف سريع يتطلب كثافة نيرانية لإصابته، أو وجود عدة أهداف في منطقة الاطلاق يتم اختيار أهم الأهداف، ولتنفيذ هذه المهمة يمكن استعمال من 2–4 مجموعات للرمي على الأهداف ذات السرعة العالية.

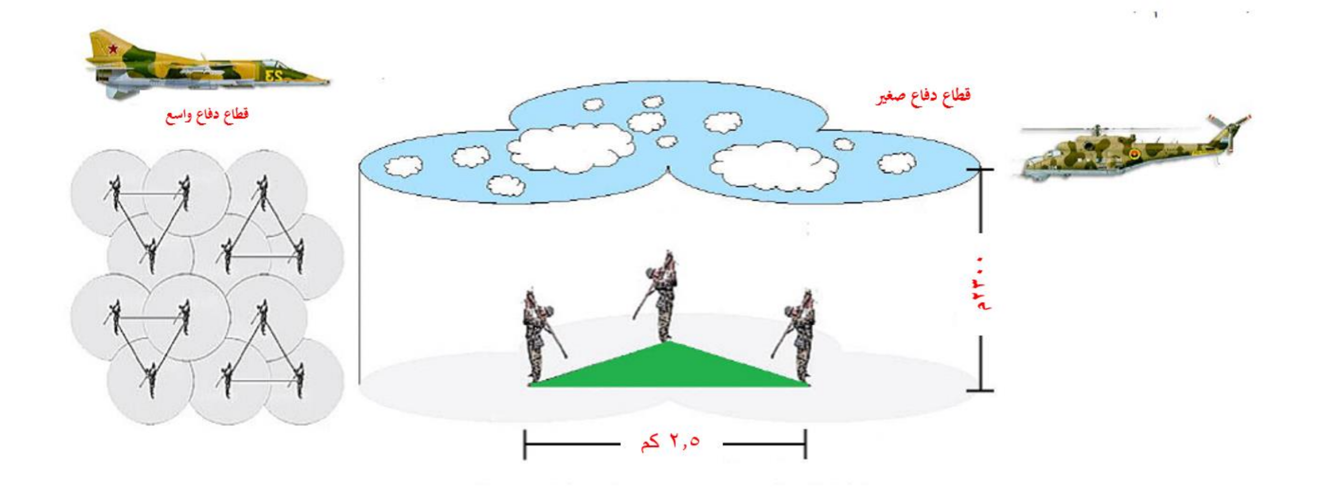
الثاني: تأمين منطقة محمية:

وهذا في المناطق الواسعة التي يراد حمايتها، حيث يتم توزيعهم على مستوى هذه المنطقة بشكل مثلثي بحيث تكون المسافة بينهم بحسب المدى الأقصى للصاروخ وارتفاعه فقد تكون المسافة بين كل شخص وآخر 3 كم أو 2 ونحوه، ويسمى هذا بدفاع نقطة أي تأمين نقطة معينة وحمايتها لأهمية تخصها وترك باقي الأماكن لأنها قد لا تحتوي على أهداف تستحق الحماية ونحو ذلك، ويسمى أيضا بشبكة دفاع جوي مصغرة.

ويمكن إقامة أكثر من مجموعة مثلثية إذا زادت مساحة المنطقة المراد حمايتها حتى يمكنهم تغطية جميع تلك المنطقة، ويسمى هذا بدفاع منطقة بحيث يمنع العدو من الدخول إليها ويسمى أيضا بشبكة دفاع مكبرة.

وتتألف المجموعة من قائد وسلاح لدعم جماعات الجنود مع (3-4) مجموعات جند بحسب مساحة المنطقة المراد حمايتها (كل منها يمتلك 3 وحدات صاروخية) عند توزع مجموعات الجند بشكل مثلثي تقوم كل مجموعة بالتمركز، بحيث تكون المسافات بين مجموعات الجند المختلفة هي المسافة بين أقرب وحدات السلاح، لا يجب أن تزيد هذه المسافة عن ضعفي المسافة بين الوحدات (الصواريخ) بحيث تحافظ على تداخل النيران بين الوحدات المختلفة وبهذا تزيد المساحة المربعة للمنطقة المراد حمايتها وقد تصل إلى مئات كيلو متر مربع.





فالنيران الجماعية بناء على ذلك إما أن تتم من مجموعة واحدة أو من عدة مجموعات بأمر القائد.

ويتم توزيع النيران بين المجموعة الواحد أو عدة مجموعات إما بالرمي في وقت واحد او بالتسلسل من مجموعة واحدة او من عدة مجموعات وعند وجود عدة اهداف متساوية في منطقة بحسب المراد من المجموعة وتوفر الأهداف في المنطقة.

والأوامر تكون بأمر من القائد، فمثلا يقول القائد هناك هدف جوي، استعداد يا رقم واحد، وبهذا الامر يحتل الرماة أماكنهم في مواقع الاطلاق، ويذكر في الامر اسم الرامي والهدف وموقع الهدف.

ب.نيران بصاروخ واحد:

عبارة عن أسلوب إطلاق الصاروخ على هدف واحد من رام واحد بشرط أن يطلق كل صاروخ بعد تقدير نتائج إطلاق السابق.

وتستخدم النيران بالصاروخ المنفرد ضد الأهداف ذات السرعة المنخفضة وكذلك عندما يعمل الرامي في المعركة مستقلا.

وللرمي وضعيتان: وقوفاً ومرتكزا ولا يرمى انبطاحاً.

- زوايا الرمي في حالة الارتكاز: من 20 إلى 40 درجة.

- زوايا الرمي في حالة الوقوف: من 20 إلى 60 درجة.

ولكن عملياً يسمح الرمي بزوايا من 15 إلى 65 درجة.

يمنع الرمي على زاوية أدنى من 15 درجة في منطقة سهلية لأن ذلك يؤدي إلى سقوط الصاروخ بسبب زيادة تأثير جاذبية الأرض عليه إلا في حال كان الرامي موجود على مرتفع عالي وأمامه وادي (كما في حال رماية أبي الوليد الغامدي رحمه الله على الطائرة العمودية الروسية كما سيأتي إن شاء الله).

ومن ظروف الرماة:

أولا: الرمي على الأهداف التي تظهر فجأة:

يتم الرمي على الأهداف التي تظهر فجأة من قبل الرامي شخصيا بدون انتظار امر القائد، وذلك بعد التعرف على الهدف وسرعته ونوع الهدف، ويقوم الرامي بإطلاق الصاروخ بعد ظهور الإشارة الدالة على التقاط الهدف برأس التوجيه الذاتي الحراري.

ثانيا: الرمي على الأهداف الجوية التي تقوم بالمناورة:

عند الرمي على الأهداف الجوية التي تقوم بالمناورة مثل الانقضاض والصعود يقوم الرامي بمسك الهدف في لحظة خروجه من الانقضاض أو الصعود.

وهذا النوع الأكثر احتمالا من أنواع الرمي على الطائرات التي تطير على الارتفاعات المنخفضة، وتقوم الأهداف بالمناورة عبر:

1) الانقضاض والصعود.
2) المناورة بالارتفاع والاتجاه.

ومن الجائز الرمي على الهدف الذي يقوم بالمناورة في حالة مسكه برأس التوجيه الذاتي الحراري عند الانقضاض فيتم مسكه وإطلاق الصاروخ عليه في لحظة خروجه، وإذا كان الهدف صاعدا أو قام بالمناورة

يتجنب الرمي عليه حتى يستعد للهجوم مرة أخرى.

وبالنسبة للمروحيات التي هي أكبر تهديد للوحدات المدرعة والمحمولة، فإنه يتم توجيه المجموعة الصاروخية إلى نقاط احتمال ظهورها منها، حيث أن هذه المروحيات تظهر بصورة مفاجئة من خلف السواتر بارتفاع من (30 – 150 متر) لتوجه ضرباتها للوحدات باستخدام صواريخها أو رشاشاتها الثقيلة.

ثالثا: الرمي من على عربات القتال:

أثناء القتال قد تقوم جماعة الرماة بالضرب من على عربات أو عربة مدرعة ويجري الضرب من العربة أثناء المسير والتوقفات القصيرة على السواء، ويستخدم هذا النوع لحماية الوحدات الفرعية خلال المطاردة والهجوم، في السير يكون الرماة في ناقلة الجند، ويمكن تعيين بعض الرماة ليكونوا في جماعة الاستطلاع وحراسة المسير، وفي أثناء الرحلات الطويلة يترجل الرماة المناوبون ويحتلون مواقع الاطلاق بالقرب من القافلة العسكرية، وفي مناطق الوقفات الطويلة اليومية يحدد توزيع الرماة بأمر من القائد المسؤول عن القافلة العسكرية، فيتوزع الرماة على مواقع القتال على الأرض في أركان المثلث كما سبق، ويوجد قائد الجماعة وراء الرماة، كذلك في حالة الرمي من على العربة يستعد الرامي للضرب واقفا، وفي السيارة يقف قرب الجانب اليمين إذا ظهر الهدف من اليمين، وإذا قام بالرمي من على العربة المدرعة يكون الرامي واقفا في فتحة الدخول.

أحد الجنود الجالسين في داخل العربة يخرج المجموعة الصاروخية ويقدمها للرامي، ولتأمين الثبات اللازم للضرب يستند الرامي بظهره على جانب صندوق السيارة أو على حافة فتحة الدخول للناقلة المدرعة.

كذلك يتم الضرب بالصاروخ من السيارات المكشوفة ومن المدرعات وبأي ناقلة بشرط أن لا تزيد السرعة عن 20 كم / س.









وهذه صور للرمي من عربة تمشي بسرعة قليلة:



وهذه صور لرمي صاروخ سام 18 من بي إم بي:



رابعا: عند دخول عدة طائرات إلى المحيط:

عندما تدخل عدة طائرات في المدى المؤثر للصاروخ فإن الأولوية للأبطأ (حسب التسلسل التالي: الهيلكوبتر ثم النقل ثم الحربية).

أو يتم اختيار الهدف الذي يهدد الرامي نفسه مباشرة، وفي حالة وجود عدة أهداف متساوية خطرا يجب أن يختار واحد منها والذي لا تشتبك معه وسائل الدفاع الجوي الأخرى وعند ذلك في جميع الحالات يجب تفضيل الهدف المناسب التي من ظروف الرمي عليها مثلا " الارتفاع – السرعة – بارامتر السير " والخصائص الخلفية.

وعندما تدخل عدة طائرات من نوع واحد فإن الأولوية تكون كالتالي: للمدبر ثم للمدبر بزاوية حادة ثم للمدبر بزاوية كبيرة ثم للذي يطير من الجنب للجنب ثم للمقبل بزاوية ثم للمقبل.

وأجدر قسم من الطائرة يجب أن يستهدف هو القسم الخلفي ثم الجناح وأخيراً القسم الأمامي.

وسر القسم الخلفي أنه عادة ما يصدر من الطائرات نار وحرارة شديدة من العادم الذي ينتشر بزاوية (60 درجة) إلى اليمين و(60 درجة) إلى اليسار، ولذا فإن أفضل وأضمن رماية على الهدف تكون من الخلف لانتشار العادم مسافة كبيرة خلف الطائرة ولأن الصاروخ يستطيع متابعة الهدف بسهولة في هذه الحالة.

العوامل المساعدة على اكتشاف الطائرة

أولا: حجم الطائرة إذ كلما كبر حجمها كلما سهل كشفها عن بعد.

ثانيا: سرعة الطائرة إذ كلما ازدادت سرعة الطائرة كلما صعب كشفها.

مثال سرعة الطائرة إف 16:

السرعة عند مستوي سطح البحر: 1.2 ماخ (1470 كم/س).

السرعة عند أقصى ارتفاع: 2 ماخ (2420 كم/س).

وأقصى سرعة للطائرة الروسية سوخوي 35 هي 2.34 ماخ.

ثالثا: لون الطائرة.

ملاحظة: يجب عدم الاعتماد على صوت الطائرة في الرصد أو النظر باتجاه الصوت الصادر عن الطائرة فقط لأن الطائرة لن تكون في مكان الصوت الذي وصل إليك متأخرا بل هي أمام وصتها وبمسافات فالاعتماد يكون على الرصد البصري بالعين المجردة بشكل أساسي.

رابعا: ارتفاع وانخفاض الطائرة فانخفاضها أدعى لكشفها من علوها.

خامسا: ظروف الطقس فكون السماء صافية ونحو ذلك أدعى لكشف الطائرة من كونها ملبدة بالغيوم أو الغبار والضباب.

سادسا: حدة البصر.

سابعا: النطاق المبحوث فيه فكلما كان النطاق أضيق كان ذلك أدعى للكشف وكلما كان أوسع كان أصعب.

ثامنا: تخصيص حراس جويين في أماكن محددة لمراقبة الأجواء على مدار الساعة، مع الاستفادة من التضاريس المخفية كالغابات وكذا التلال المرتفعة لتسهيل عملية المراقبة، وكلما اكتشفت الطائرة بشكل أسرع، كلما منح ذلك مجموعة المراقبة المزيد من الوقت للتصرف حيال التهديد الجوي.

تاسعا: بعض الأشياء التي ينبغي البحث عنها وتفتشيها في الطائرة:

- انعكاس ضوء الشمس على الطائرة أو على قبتها أو زجاج حجرة القيادة.

- الوميض المنبعث من مراوح الطائرة العمودية أثناء دورانها.

- آثار الدخان والأبخرة المنبعثة من الطائرة النفاثة.

- الغبار والحركة المكثفة للأشجار في منطقة معينة.

- الضجيج الناتج من ريشات المراوح أو المحركات النفاثة.

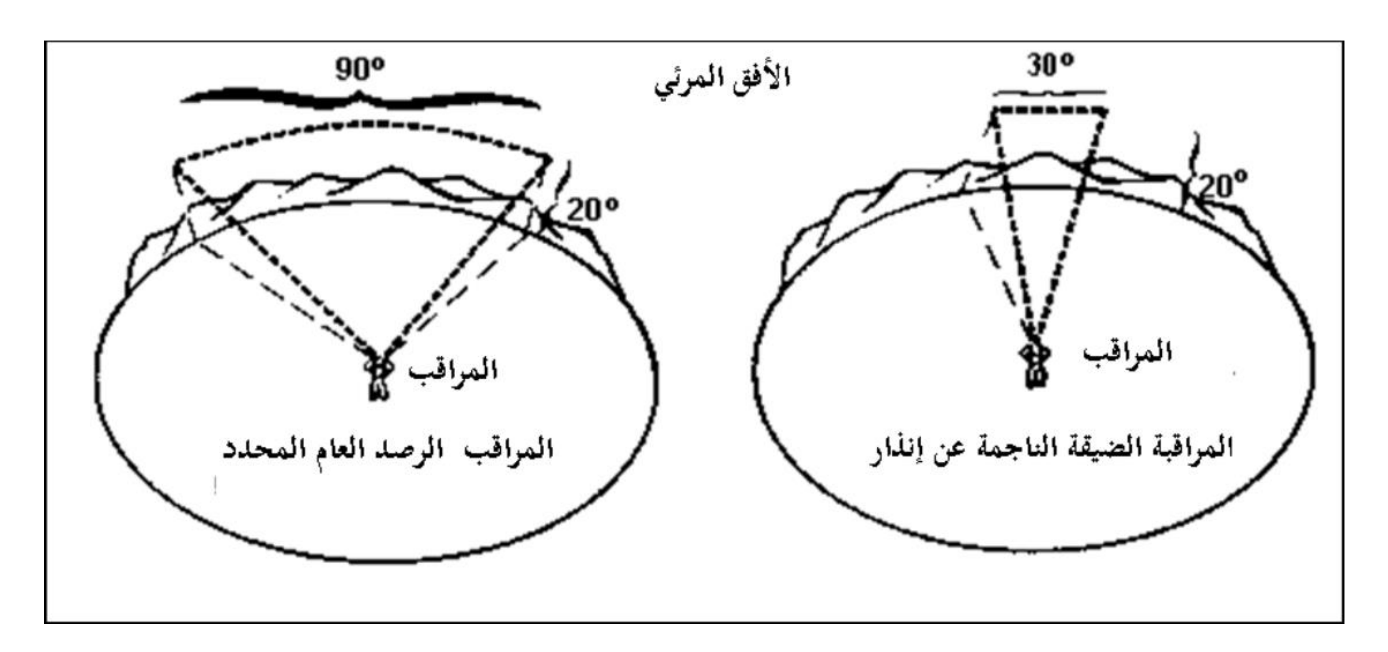
تقنيات البحث البصري (من مذكرة صاروخ FN-6 بتصرف)

أثناء البحث وخاصة فوق خط الأفق تميل العيون للاسترخاء وبالتالي الأشياء البعيدة قد تبدو مغشاة (غير واضحة) ولذلك فإن تركيز العيون على الأشياء البعيدة مثل تضاريس المنطقة يمكن أن يقلل من هذه الغشاوة في البصر، وكذلك تغميض العينين نصف إغماضة يساعد على التركيز لمدى أكبر، وعند اكتشاف أي هدف من قبل الراصد فإن عليه أن يبقي عينيه عليه لأنه قد يفقد الهدف بمجرد صرف النظر عنه ومن ثم يكون عليه البحث من جديد، ولو اضطر إلى صرف النظر عن الهدف فإن عليه تذكر مكان الهدف الجوي وجهته بالضبط من خلال علامة محددة كتضاريس الموقع وغير ذلك.

تحديد أبعاد قطاع البحث والمراقبة (من نفس المصدر)

يؤثر مدى قطاع البحث بشكل مباشر على كشف الأجسام الجوية، يمكن أن تكتشف هذه الأجسام بسهولة إذا القطاع المبحوث فيه ضيقا، وأما إذا كان حجم القطاع المبحوث فيه 360 فإن فرص كشف الأجسام الجوية سينخفض بشكل كبير جدا، وفي حال كان الراصد مزودا بأجهزة إنذار تحذيرية فإن قطاعا

كبيرا إلى حد ما من 90 درجة يمكن أن يكون تحت المراقبة فقط، عند تلقي أي إنذار يجب تضييق قطاع المراقبة إلى نحو 30 درجة.

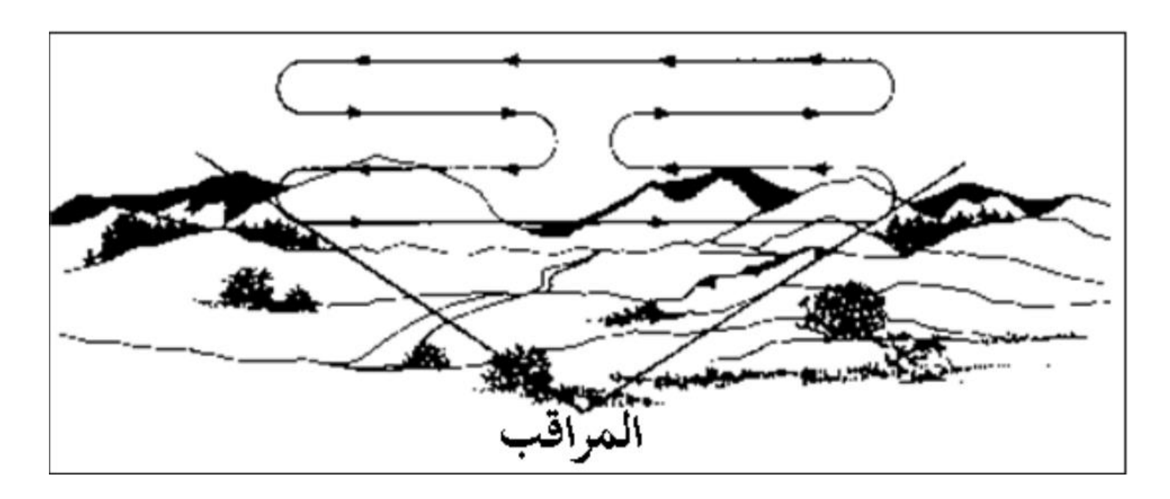


طرق البحث البصري المنظمة (من نفس المصدر)

هنالك طريقتان للبحث المنظم عن الأجسام الجوية خلال أي نوع من التضاريس وهما البحث الأفقي والبحث العمودي.

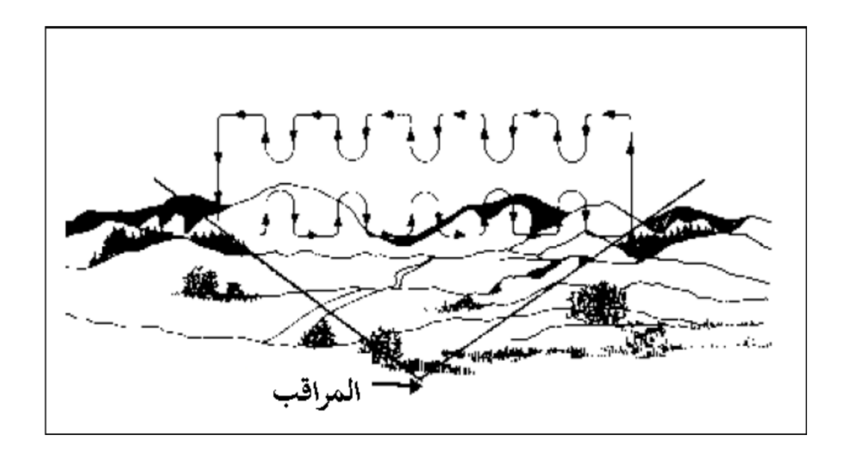
1.البحث والاستطلاع الأفقي

ويتم من خلال مراقبة السماء بتحريك العينين في تنقلات قصيرة عبر السماء، بشكل عمودي وعرضي، استمر بنفس مسار البحث والبحث تحت خط الأفق لكشف الأجسام الجوية الطائرة بشكل متعرج بين التضاريس.



2. البحث والاستطلاع العمودي

ويكون عبر البحث في السماء بحيث يكون خط الأفق هو نقطة البدء وتضاريس الموقع كنقاط مرجعية، يتم تحريك العينين في تنقلات قصيرة في السماء من الأعلى إلى الأسفل هبوطا والاستمرار بذلك خلال التضاريس ويتم أيضا البحث والمراقبة تحت خط الأفق بنفس الأسلوب.



الأشياء التي ينبغي البحث عنها وتفتيشها في الطائرة

- انعكاس ضوء الشمس على قبة الطائرة أو زجاج حجرة القيادة.
- الوميض المنبعث من مراوح الطائرة العمودية أثناء دورانها.
- آثار الدخان والأبخرة المنبعثة من الطائرة النفاثة.
- الغبار والحركة المكثفة للأشجار في منطقة معينة.

- الضجيج الناتج من ريشات المراوح أو المحركات النفاثة.

تنبيه

في تصوير العمليات ينبغي على المصور أن يصور بدقة خطوات واستعدادات الرماية وتشتمل على :

- تهيئة القاذف للرماية، فتح مقياس السبق والزوايا، تدوير البطارية، زمن انتظار الرامي بعد تدوير البطارية واتجاهها.
- تصوير إضاءة العدسة العينية الخلفية للقاذف عند التقاط الهدف إن أمكن.
- التزام الصمت التام قرب الرامي لأجل الإصغاء إلى زمن خربشة الرأس الباحث عن الهدف أثناء دورانه، وصوت السماعة المتواصل وزمن هذا الصوت لتقدير جودة الرماية وفق الإجراءات التي اتخذها الرامي.
- ذكر اتجاه الشمس بالنسبة للرامي وتصوير الغيوم في المساء التي تشكل خلفية للهدف.
- تصوير مسار الهدف في السماء (مقبل، مدبر، جانبي).
- تصوير انطلاق الصاروخ ومساره باتجاه الهدف بدقة، وعدم قطع التصوير إن لم تتم الإصابة.

وكل ذلك لأجل أن تعم الفائدة للجميع فكل رماية هي تجربة وتمرين يستحق التدوين، لتفادي أخطاء الرماية.

(المصدر مذكرة الصاروخ الصيني FN-6).

▪ فعالية السام

قد سبق أن ذكر أن السام 7 نسبة اصابته من 25 إلى 30 % إذا كان الرمي بصاروخ واحد.

بناء على هذه المعلومة نقدر فعالية السام، فعندما نقارن السام 7 ودقة إصابته بمثلا صاروخ FN-6 الصيني نجد أنهم يتكلمون عن دقة إصابة بنسبة 85 % مقارنة بنسبة السام 25 %.

فالسام 7 يمكن أن يصيب لكن نسبة إصابته الربع وعلى ذلك فلا نتفاجأ بالنتيجة عندما لا تتحقق الإصابة ويحدث الفشل، فهذا شيء متوقع أصلا بنسبة كبيرة خصوصا إذا كان الرامي أصلا غير محترف أو متخصص.

وبناء عليه نقول إن السام يمكن أن يصيب ولكن بنسبة أقل مما يتوقعه الكثير، وكون الرامي غير متدرب أو متخصص ووجود أخطاء في الرماية تقلل أيضا من هذه النسبة.

يقول القائد أبو الليث في تسجيله الصوتي وهو يشرح السام في دورة للمجاهدين وهو من المتخصصين في السام " أنا اريدك تفهم جيد حتى تعرف كيف تستعمل جيد، وأنا بإذن الله متأكد إذا قلت أن هذا جيد ستقول أن هذا أسهل من كلاش (أي كلاشنكوف)، لماذا ؟ لأنك لا تحتاج إلى أن تفكر بالعدو فقط تنظر في سلاحك إذا تعاملت معه جيد خلاص راح يجيب لك صيد، وإذا ما تعاملت معه جيد راح يجيب لك عبيد (عبيد كناية أنه لا يصيب الهدف)".

ويقول أيضا حاكيا تجربته "والسام أنا أقل لكم باختصار من خلال ما رأيت كل سبب في عدم اصابتهم للطيران في أغلب ظني هو عدم وجود الرامي الحقيقي، كل اللي يرموا السام طبقوا أخطاء فادحة جدا ولهذا نتج عنها عدم الرماية الصحيحة" انتهى.

وقد رأينا في إحدى تسجيلات الاخوة في أفغانستان كيف تم إصابة طائرة حربية أمريكية بصاروخ سام 7 من مجموعة أبي الليث رحمه الله.

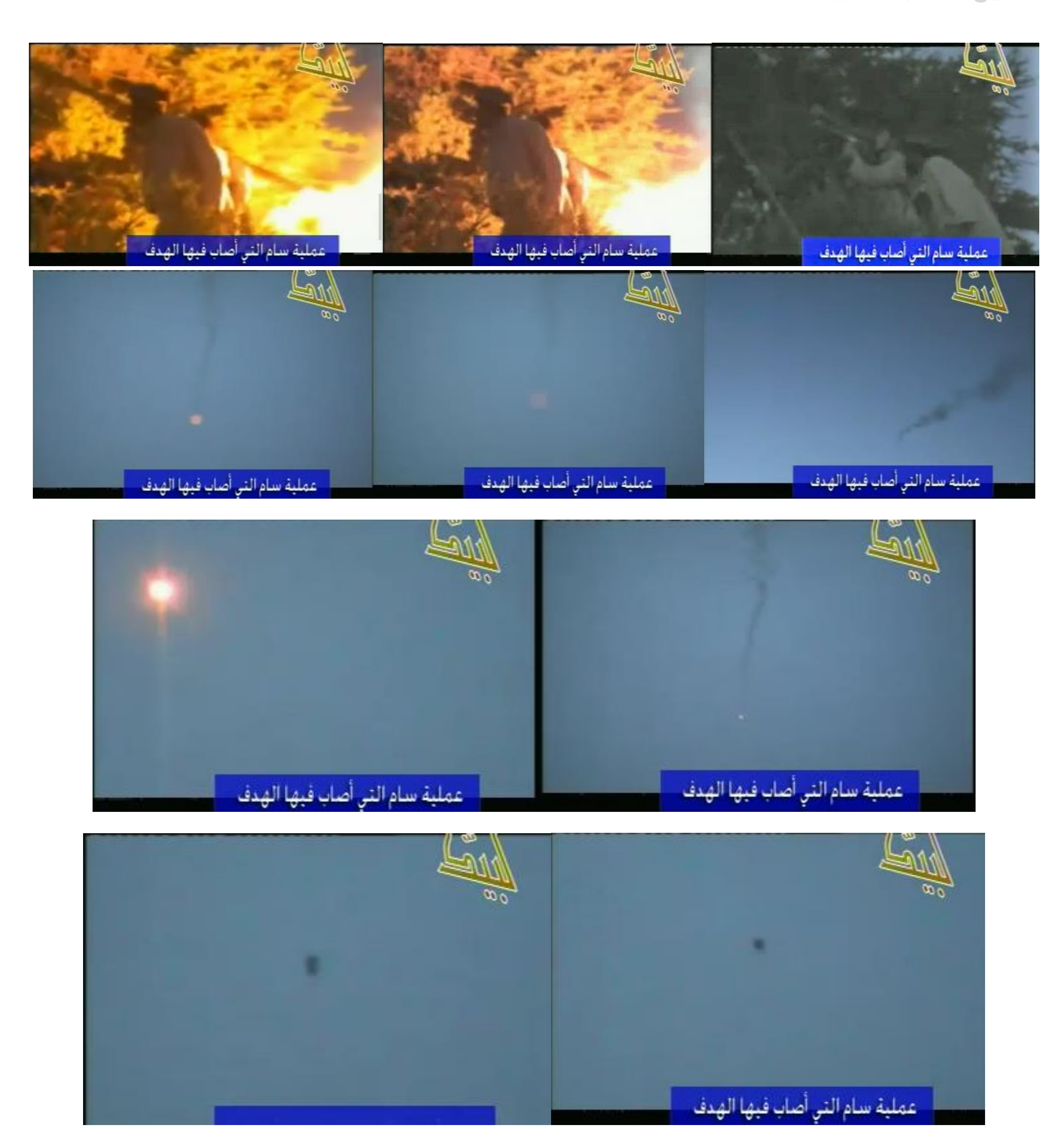
وهذه صور لهذه التسجيل وتظهر هنا الطائرة وهي مقبلة:



وهذه صور للرامي وهو يضرب الهدف ويظهر المساعد وهو يفتح البطارية للرامي ثم يبتعد:



وهنا الرامي يلتقط الهدف ويرمي عليه:



بينما الصور الأخرى تظهر محاولة أخرى فشلت في إصابة الهدف:



ويقول الطويلعي رحمه الله متحدثا عن السام 7 " ومن المضادَّات صواريخ سام 7 التي عرض المجاهدون في بدر الرياض نماذج منها، وهي مضادَّات فعَّالة ضدَّ المروحيَّات، ولا يعيبها بعض حالات الفشل حين استخدمت ضدَّ طائرات نفَّاثة، ومع ذلك فقد ذكر المجاهدون في الشيشان حالاتٍ كثيرة أمكن فيها إسقاط طائرات نفَّاثة متطورة بصواريخ سام 7".

ويقول حازم المدني في كتاب هكذا نرى الجهاد ونريده " ولكن لا تشتروا صواريخ (سام 7) الروسية.. فهي لا تصلح لشيء وقد رأينا قدرتها في الشيشان وأفغانستان و ممباسا..

وترتيب استخدام أسلحة الدفاع الجوي من صواريخ "سام 7" وستنجر والشلكات والرشاشات الأخرى على سيارات، بحيث تكون كافة المضادات الجوية لدينا محمولة وغير ثابتة في موقع ونحسن تمويهها، وننتظر حتى تأتي الطائرات الهليكوبتر وفي حاله هبوطها في أي محاولة للنزول، ساعتها ننقض بكل الأسلحة عليها، وقد فاجأنا العدو بذلك وأسقطنا له طائرة عندما حاول اقتحام بيت أمير المؤمنين، ومن المفيد أن نقول أن صاروخ "سام 7" لم يكن مفيداً أبداً" انتهى.

ويقول الشيخ عطية الله رحمه الله كما في وثائق ابوت اباد في رسالة له للإخوة في الجزائر يجيب عن سؤال لهم عن سام 7 " صاروخ سام 7 هو النسخة المتوفر عندنا في الأسواق من هذا السلاح، آخر سعر في السوق عندنا (عرض علينا قبل أيام فقط) هو ما يقارب العشرة آلاف دولار، وهو كما تعلمون يتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية: الزناد والبطارية وجسم الصاروخ، فأغلب الموجود منه يكون فيه عطل في البطارية أو في مجموعة الزناد، ولذلك لابد عند الشراء من التأكد جيدا من سلامته وصلاحيته وأخذ ضمانة ما أمكن، حسب

تجربة الإخوة فإن معظم المحاولات كانت فاشلة أعني في إسقاط الطائرات ولا سيما الامريكية المتقدمة إذ أنه إما لا تعمل البطارية وإما تعمل ويعطي الإشارة ثم لا ينطلق أو يتأخر انطلاقه وفي بعض الحالات انطلق ومشى بعيدا عن الطائرة (ربما بسبب التقنيات الحديثة للطائرات الامريكية) وبالاجملة لا نعلم أنه نجح إلا في مرة واحدة

واحدة تقريبا أصاب طائرة أمريكية خلال هذه السنوات ومع غلاء سعره نسبيا (بالنسبة لنا طبعا لا سيما في بعض الازمة التي مررنا فيه بشدة مالية) ومع عدم وجود نسخ منه متأكدة السلامة والصلاحية بشكل مطمئن ومع عدم تشجيع التجارب كما ذكرت لكم، لم يعول الاخوة على اقتنائه واستعماله كثيرا... وفي بعض المرات حاولت بعض المجموعات الباكستانية المجاهدة المتعاونة معنا أن يضربوا به طائرة برويز مشرف في باكستان وكنت على علم بالعملية ولم ينجحوا بسبب – على ما أظن وقد نسيت بالضبط – عدم شغل الصاروخ بشكل جيد (كما ذكرت لكم أنه لا ينطلق) .. ومع ذلك فلا ينبغي إهمال الاعتناء بهذا السلاح ونوصي بمواصلة محاولة الاستفادة منه، وأضيف أنه يمكن أن يوجد نسخ جيدة صالحة في إقليمكم عند التجار أو بعض الجهات التي تعرضه للبيع فانظروا في الامر والله يوفقكم... طبعا الموديل المتقدم من هذا السلاح هو رقم ثلاثة عشر على ما أظن (سام 13) وهو المسمى "إيغلا" وهذا غال جدا، عرض علينا الاتيان بها من المناطق الروسية (بعض الجمهوريات السوفيتية السابقة) قبل سنة وقبل ثلاث سنين أيضا ولكن كانوا يطلبون مبالغ كبيرة جدا لا طاقة لنا بها ثم كانت عروض التجار الذين عرضوا محفوفة بمخاطر النقل ولم يكن ثمت ضمان كاف فتركناهم ولكن ما زلنا دائما نبحث ونحاول نسأل الله لنا ولكم التوفيق" انتهى.

ولو أتينا إلى تاريخ استعمال السام 7 في حروب الدول ومدى فعاليته من خلال الموسوعة الحرة الويكيبيديا نجد ما يلي :

أطلق المصريون منه حوالي 99 صاروخ بين عام 1969 و 1970 أدى إلى إصابة 36 طائرة إسرائيلية في تلك الفترة من حرب الاستنزاف، وكانت أول استخدام لهذه الصواريخ على مسرح العمليات العسكرية على مستوى العالم.

وجاء في الموسوعة أنه في الحرب الإسرائيلية المصرية أثبتت القذيفة أن لديها وصول سيء الى الطائرات وأيضا لديها إصابة سيئة للطائرات حيث أن بعض الطائرات التي أصيبت رجعت الى القاعدة بسلام.

في أثناء حرب الاستنزاف عام 1974 أسقطت القوات السورية 11 طائرة بواسطته.

استخدم السام 7 من قبل المقاومة الفيتنامية، ضد الطائرات الحربية والعمودية التابعة لأمريكا، والقوات الفيتنامية الجنوبية، مما أسفر ذلك عن إسقاط أو إصابة 204 طائرة بإصابات مباشرة من أصل 589 صاروخ أطلق في السنوات ما بين 1972 و 1975 كما جاء في الموسوعة الحرة، وذكرت أن التقارير الروسية تقول هذا، بينما التقادير الامريكية تذكر انه تم إصابة 14 طائرة ذات جناح ثابت، وتم إسقاط 10 مروحيات من أصل 161 صاروخ أطلق في عام 1972 فقط ما بين ابريل ويوليو.

وفي عام 1978 تم إسقاط طائرة ركاب في زمبابوي بصواريخ سام 7 وقتل 48 شخصا.

في عام 1979 تم إسقاط طائرة ركاب أيضا هناك بصواريخ سام 7 وقتل 59 شخصا.

وفي عام 1982، استخدمت القوات الأرجنتينية الصاروخ SA - 7، كما استخدمه العراق في الحرب العراقية الإيرانية عام 1980، واستخدم في أنجولا من قبل MIPLA والقوات الكوبية في نيكاراجوا، واستخدم في اليمن، واستخدم أيضاً على حدود تايلند وحدود لاوس وعلى الحدود الأوغندية/ التنزانية وفي تشاد.

وفي عام 1983 تم اسقاط طائرة ركاب في هندوراس بصواريخ سام 7.

وفي عام 1986 تم اسقاط طائرة ركاب سودانية من قبل جنوب السودان عبر صواريخ سام 7 كما جاء في الموسوعة الحرة.

وفي أواخر الثمانينات عام 1987 تم إسقاط طائرة جوية للقوة الجوية التايلاندية وذلك من قبل قوات لاوسية وفيتنامية بصواريخ سام 7 وبعدها بعام أيضا تم اسقاط طائرة أخرى.

وفي عام 1989 -1990 تم إسقاط بعض الطائرات والمروحيات في حرب السلفادور الاهلية بهذه الصواريخ.

وفي حرب الخليج عام 1991 أطلق عراقي صاروخ سام 7 على مروحية عسكرية أمريكية وتم إسقاطها وقتل طاقمها 18 رجلا كما جاء في الموسوعة الحرة.

وقد تم إسقاط طائرة إف 16 في حرب الخليج وهناك ظنون ترجح أن ذلك تم عبر صاروخ سام 7.

وفي عام 1997 تم اطلاق سام 7 على مروحية عسكرية تركية من نوع كوبرا وتم اصابتها، وكذلك تم في نفس العام اطلاق صاروخ سام 7 ضد مروحية نقل عسكرية تركية من قبل البي كي كي وتم اسقاطها.

تم استهداف طائرة بوينج 757 إسرائيلية عام 2002 في عملية مومباسا بصاروخين ولا إصابة.

وللعلم أنه وإن لم يتم إصابة الطائرة فإن الإجراءات الإسرائيلية التالية جعلت من هذه العملية ناجحة بحيث أن إسرائيل اضطرت لاتخاذ إجراءات احتياطية منعا لوقوع مثلها، فمنعت من السفر مؤقتا الى بعض البلدان، وأيضا اضطرت الى تجهيز اسطول طائراتها المدنية بالمشاعل الحرارية على أساس الكشف الراداري، وهذا جعل بعض الدول الأوروبية تمنع من إنزال هذه الطائرة في مطاراتها بسبب المخاوف كما جاء في الموسوعة الحرة.

وفي عام 2007 تم إسقاط طائرة Sikorsky UH-60 في العراق بصاروخ سام 7 على ما يبدو وقتل فيها 12 شخص.

وفي عام 2007 تم اطلاق سام 7 من قبل الطالبان على طائرة سي 130 ولكن فشلت العملية بسبب المشاعل الحرارية التي تم اطلاقها من الطائرة.

في عام 2014 كما جاء في الموسوعة الحرة تم اسقاط مروحية عسكرية مصرية في سيناء من قبل أنصار بيت المقدس عبر صاروخ سام 7.

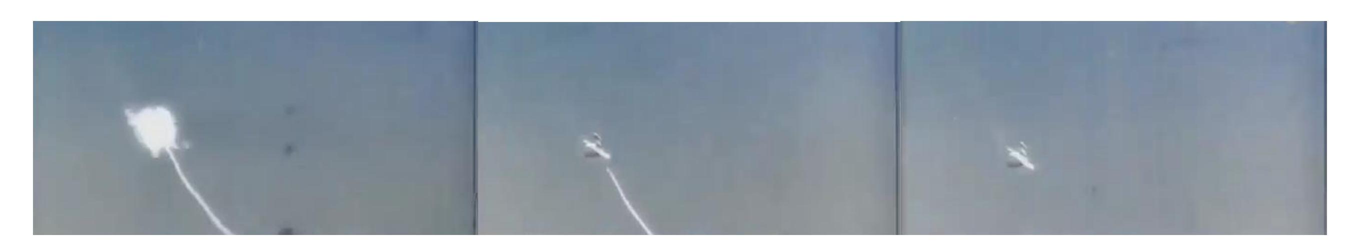
وذكر في الموسوعة أنه تم إطلاق هذا الصاروخ من قبل الحزب الرافضي اللبناني في أكثر من محاولة لإصابة الطائرات الإسرائيلية ولكن لم تأت بنتيجة.

وذكر فيها أن نتائج الاستعمال ومن خلال التجارب كشف أنه تم اسقاط 42 طائرة هيلوكبتر عبر هذه الصواريخ وأما الطائرات المجنحة فتم إسقاط خمسة فقط بسبب أدائه السيء والضعيف تجاه الطائرات المقاتلة.

وقد رأيت أكثر من مقطع فيديو للمجاهدين في الشام وهم يطلقون على طائرات حربية وغيرها صواريخ سام 7 بالذات وتشاهد الإصابة مباشرة عبر الفيديو في الطائرة.

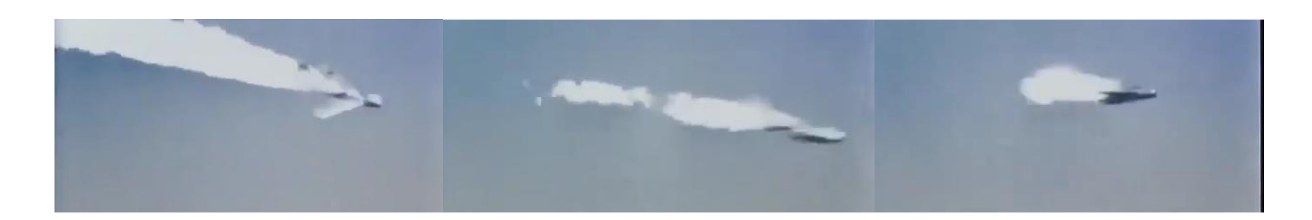
ومن أحد مذكرات الدفاع الجوي: ومن الجدير بالذكر أنه في الحرب الحديثة يكون فقدان وإسقاط الطائرات بالأسلحة الصغيرة (البنادق) أكثر من الخسائر التي تحدثها الطائرات أو الصواريخ وقد شهدنا مثال على ذلك عندما استطاع أحد الفلاحين العراقيين أن يسقط مروحية أمريكية ببندقية تقليدية قديمة وغير ذلك من الأمثلة الكثيرة في التاريخ العسكري وفي فيتنام على سبيل المثال.

وهذه صور لأحد الوثائقيات الروسية عن صاروخ سام 7 وهو يصيب طائرة:



وهذه صور أخرى من نفس المصدر:





▪ فك الصاروخ وتركيبه

ويتم فكه بهذه الخطوات:

فك علبة تقسيم الكهرباء بين الانبوب والصاروخ من الخلف وذلك لفصل الأسلاك عن الصاروخ.

فك علبة توصيل كابلات الكهرباء الموجودة عادة تحت القبضة ويتم نزع خابور تثبيت الصاروخ بالأنبوب ونزع خشب الكابل.

دفع الصاروخ من الخلف للأمام (أي يخرج الصاروخ من الأمام).

في التركيب:

يتم ضم الجوانح الامامية والخلفية وإدخال الصاروخ من الخلف إلى الامام على أن يتم تنظيم الصاروخ لكي تركب الكابلات بمكانها في الصاروخ ومن ثم توصيل الاسلاك وتركيب الغطاء.

▪ الأعطال: حوادث الرمي

العطل	السبب	المعالجة
عدم سماع صوت الجيرسكوب عند تشغيل المنبع	عدم ثبات منبع التغذية بمكانه. عدم صلاحية منبع التغذية.	تثبيت المنبع بمكانه جيدا تبديل المنبع تثبيت القبضة بشكل محكم

	عدم ثبات القبضة بالأنبوب بشكل محكم.	
الصاروخ لا يلتقط الحرارة والتسديد صحيح	عدم نزع الغطاء الأمامي. وجود رطوبة أو أوساخ على الزجاجة. ضعف بالمنبع حرارة الهدف غير كافية الهدف خارج منطقة التسديد التواء آليتي التسديد الصاروخ حساسيته ضعيفة أو فيه عطل الهدف سريع جدا وجود مشكلة في القبضة	نزع الغطاء. تنظيف الزجاجة تبديل المنبع الضغط على الكبسة السوداء الانتظار لاقتراب الهدف التسديد حول الهدف تبديل الصاروخ لا يمكن الرماية تبديل القبضة
وجود إشارة ضوئية بدون إشارة صوتية	عدم صلاحية مذياع الإشارة الصوتية	تبديل القبضة وإرسالها إلى الصيانة
وجود إشارة صوتية بدون إشارة ضوئية	عدم فتح غطاء اللمبة احتراق اللمبة انقطاع سلك اللمبة وجود عطل في القبضة	فتح غطاء اللمبة إرسال الصاروخ إلى الصيانة لتبديل اللمبة أو لوصل السلك تبديل القبضة

فقدان أو تقطع الإشارة الضوئية والصوتية بعد الإقفال إلى الهدف	الهدف مفقود زاوية التسبيق كبيرة أو حصل التسبيق بسرعة	إعادة التسديد على الهدف إعادة تقدير قيمة زاوية التسبيق وإعادة التسديد والإقفال والتسبيق بهدوء
الإشارة الضوئية تومض بشكل غير منتظم (يعني بتقطع) بعد الضغط على الزناد ضغطة كاملة	خطأ في تحديد طريقة الرماية (أتوماتيكي) تشغيل المنبع والزناد مضغوط بالكامل	إعادة النظر في تحديد طريقة الرماية (يدوي) تحرير الزناد وإعادة التسديد
عدم انطلاق الصاروخ مع وجود اشارتي الضوء والصوت	عدم سحب الزناد حتى المرحلة الثانية عطل في حشوة الاطلاق أو أسلاكها	سحب الزناد بالشكل الصحيح تبديل الصاروخ
القبضة لا تركب بالأنبوب	صدأ في ميكانيكية قفل القبضة بالأنبوب أو وجود أوساخ	محاولة معالجة الموضوع أو إرسالها للصيانة
بعد تركيب القبضة الزناد لا يضغط	عتلة الأمان على الأمان صدأ آلية تحرير المسمار من الصاروخ	وضع عتلة الأمان على النار إرساله إلى الصيانة
الجيرسكوب لا يستطيع أن يدور مع أن المنبع والقبضة سالمين	الملفات في مقدمة الانبوب فيها عطل بسبب تعرض مقدمة الانبوب لصدمة	إرسال الصاروخ للصيانة لتبديل الانبوب
سقوط الصاروخ بعد	زاوية الرماية منخفضة	تلف الصاروخ

مسافة قريبة من الرامي	عدم عمل المحرك الصاروخي	
خروج الصاروخ قليلا من الانبوب	ضغط الزناد بالكامل وتوجيه الرأس للأسفل	إرساله للصيانة

- **الفحص والصيانة**

الفحص الرسمي للصاروخ:

يتم فحص الصاروخ والقبضة بجهاز الفحص الخاص وذلك دوريا من قبل فريق الفحص سواءً في المخازن أو غيرها، كما ويتم فحصه عند نقله لمسافات طويلة تزيد عن 3000 كلم، أو عند تعرضه لصدمة قوية.

طبعا على الرامي أن يقوم دائما بالفحص الظاهري للصاروخ والقبضة.

ملاحظات:

1- في حال تعرض الصاروخ أو القبضة لسقوط عن ارتفاع أكثر من نصف متر على أرض صلبة فيجب فحصها بجهاز الفحص0 (K. P. M)، أما دون ذلك فيكفي الفحص الظاهري من قبل الرامي والتأكد من عدم وجود أي كسور أو شقوق فيها.

- يتم فحص آلية الاطلاق في حال سقوطها عن علو اكثر من مترين مع محفظتها وعن علو أكثر من نصف متر بدون محفظتها.

2- يوجد في الأنبوب غطاء مثبت ببراغي (عدد 2)، يغطي تماسات اتصال آلة فحص الصاروخ، وهذه الآلة تفحص ما يلي:

1- منبع التغذية الجوي.

2- الدوائر الإلكترونية.

3- شدة التيار.

4- حساسية الحساس وقوته.

5 - تسارع الجيرسكوب.

6- قدرة تعقب الصاروخ للهدف وجنيحات التوجيه.

للتأكد من سلامة السلاح:

1- يتم فحص العين الباحثة وذلك بوضع السلاح في مكان مظلم وإشعال عود ثقاب أمام العين الباحثة فإذا تحركت العين باتجاه العود أينما اتجه فالعين سليمة هذا بعد تزويد العين بالكهرباء.

2- يتم فحص مجموعة الزناد بفحص ظاهر آلية الإطلاق من وجود كسور أو خدوش، والتأكد من عدم اختلال البراغي أو المثبتات، ومن نظافة تماسات فيش الاتصال بالأنبوب ، وفحص قفل القبضة بالأنبوب وتجربتها، وفحص عتلة الأمان، وفحص الزناد (ضغطة أولى وثانية)، والتأكد من أن مكان ضغط مسمار تحرير الصاروخ من الأنبوب غير مكسور ، ويتم بجهاز الفحص لمجموعة الزناد بـ(الثيرمومتر) وذلك بوضع الطرف الموجب للجهاز في أحد المقابس (أفياش) والطرف السالب في المقبس الآخر ويكون الجهاز على وضع الـ (D.C) أو على الرنين (الصوت)، ولابد أن يكون عدد المقابس السليمة 12 مقبس فأكثر.

3-نفس العملية تكون في المقابس الموجودة في أنبوب الصاروخ.

4-وأما فحص البطارية على أن يكون الجسم سليما والتركيز على السلك المعدني، فإن قطع فهي مستهلكة وكذلك إن وجد ثقب في الخط الأسود الموجود بالبطارية فهي مستهلكة ويجب أن يكون مفتاح تشغيل المنبع مقابل حرف B مثبت بالسلك ومختوم، ويجب أن يكون تثبيت المنبع في الانبوب تثبيتا أمينا، ويجب التأكد

من عدم وجود أي ثقب أو إهتراء أو تغير في شكل المنبع ويجب أن تكون التماسات أو مسامير الاتصال بالأنبوب نظيفة.

5-التأكد من وجود سلك معدني عريض في الزعانف الخلفية عند فتح الغطاء الخلفي.

6-التأكد من عدم تأثر الصاروخ بالرطوبة وإلا لزم تعريض الصاروخ لتيار هواء دافئ لفترة مناسبة مع فتح الاغطية الامامية.

7-يجب تنظيف القسم الانسيابي لرأس الصاروخ بالقماش الناعم وكذلك يجب رفع غطاء الفيش وفحص سلامة التماسات على أن تكون هذه التماسات نظيفة وجافة.

8- يجب فحص الانبوب والتأكد من عدم وجود الشقوق والعوائق والثقوب والكسور، وكذلك سلامة الرنج ويسمح إعادة تجديد الرنج وبعد تجديد الرنج يجب تجفيفه لمدة ساعتين، ويتم الفحص أيضا بالتأكد من وجود الغطاءين الامامي والخلفي وغطاء اللمبة والتأكد من سلامة سلك لمبة الإشارة وسلامة آليتي التسديد وشاخص التسبيق وحمالة الكتف، ونظافة مكان استقرار المنبع الأرضي، والتأكد من عمل مسمار محرر الصاروخ من الانبوب، وعمل قفل المنبع بالأنبوب.

9- ويجب فحص الصندوق عبر التأكد من عملية إقفاله وفتحه بالشكل المحكم، والتأكد من محتوياته أنها ترتكز بدون اهتزاز، والتأكد من عدم وجود كسور أو اهتراء أو ثقوب، والتأكد من متانتها.

قطع الغيار والأدوات الاحتياطية

قطع الغيار هي للاستخدام والصيانة اليومية للمنظومة "الصيانة الجارية" وتوجد قطع الغيار في غلاف جهاز الاطلاق وتتكون من:

منبع التغذية الاحتياطي.

مفتاح الصامولات.

النظارات.

قماش تنظيف العدسات.

كيس مع ثلاثة أزواج مرشحات للضوء.

■ ضوابط استخدام السلاح والتدابير الاحتياطية

– يمنع استخدام الصاروخ من قبل الأفراد الغير مدربين عليه تدريباً عاليا.

– لا يتم نزع الغطاء الأمامي والخلفي قبل الرماية إلا لحاجة.

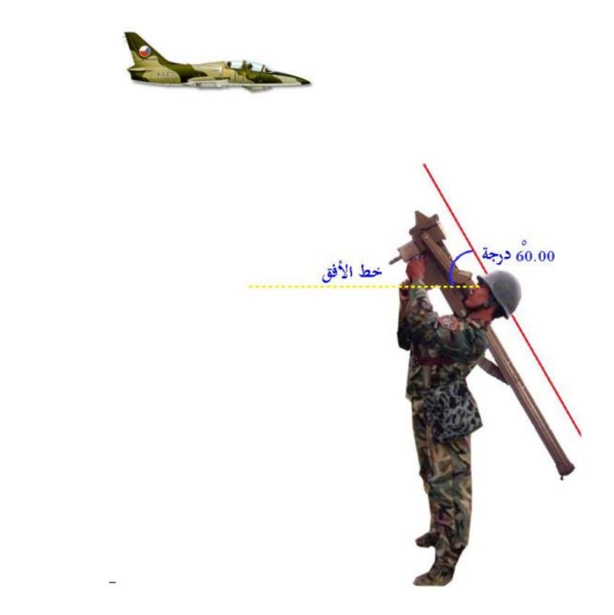
– لتأمين التنشين عند التقاط الهدف من الضروري مطابقة المحور البصري مع محور التأشير لآلية التسديد وهو متوازي مع محور الصاروخ الطولي (يعني أن التنشين يكون تمام).

إذا كان الهدف في هذه الحالة في مجال الرؤية لآلية التسديد فيوجد الهدف أيضا في مجال رؤية الرأس.

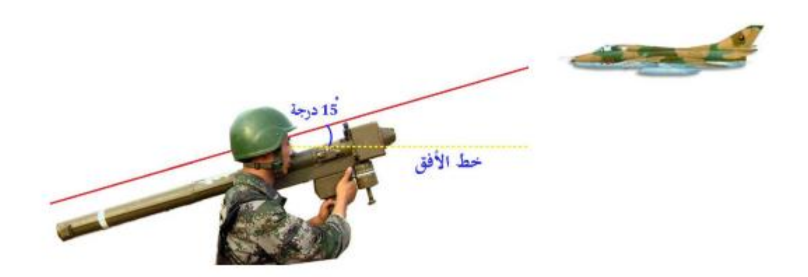
– يمنع الرمي بزاوية أقل من 15 درجة لأنه يؤدي إلى ارتطام الصاروخ بالأرض عند خروجه وبزاوية أكثر من 60 درجة في وضعية الوقوف و40 درجة في وضعية مرتكزا لحماية الرامي من الدخان واللهب الخارج من المحرك والذي يشكل خطرا عليه.

قال القائد أبو الليث: "هذا الصاروخ السام لا ترمي زاوية 20 لأنك لو رميت زاوية 20 رايح يضرب الأرض، وشفتوا في الكاميرا كيف الاخوة يقول لك السام خرج لكن ضرب الأرض، فلا ترمي زاوية 20 لأنه سيضرب الأرض ، ولا ترمي اكثر من 60 لأنه إذا رميت اكثر من 60 بتصير انت والصاروخ مع بعض فالنار التي رايح يخرجها راح تأكلك وفي الجلوس لا ترمي أكثر من 40، ففي الجلوس ترمي بين 20 و40 وفي الوقوف ترمي بين 20 و60" انتهى.

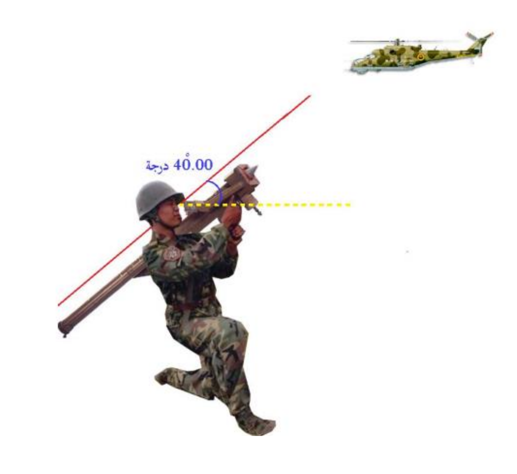
وهذه صورة لوضعية 60 درجة عند الرمي واقفا في صاروخ FN-6 من مذكرته، وينطبق الأمر مثله في صاروخ السام 7:



وهذه لزاوية الرماية الدنيا 15 درجة من المذكرة نفسها:



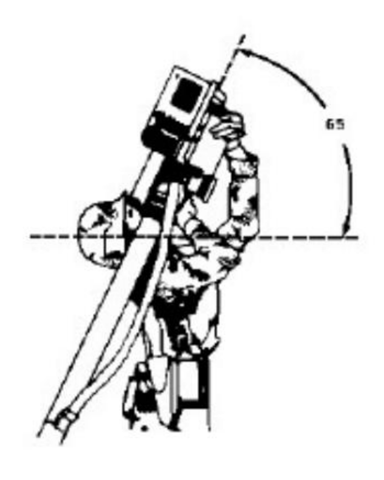
وهذه زاوية الرماية القصوى عند الرمي جاثيا 40 درجة:



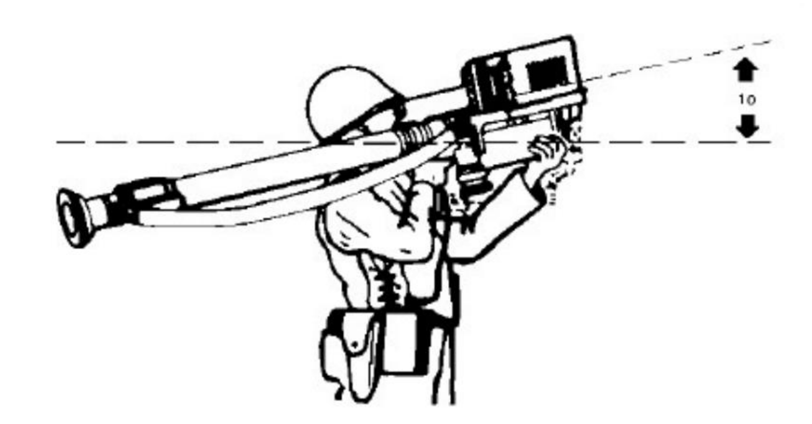
هذه صورة لزاوية رمي زائد عن الحد قليلا من مذكرة FN-6:



وهذا رسم لزاوية 65 درجة وهي زاوية زائدة عن الحد:



وهذا رسم لزاوية 10 درجات وهي ناقصة عن الحد:



وقد سبق معنا في صور رمي سام على طائرة حربية في الشام وكيف أن الرامي كان أكثر من زاوية 60 درجة ولهذا غمره دخان الصاروخ:



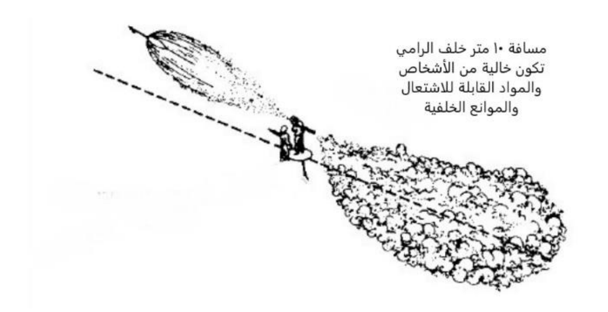




ولا يتم الرمي بالافتراش على الأرض فإن الصاروخ سيرتطم بالأرض حين خروجه، ولكن يمكن الزحف بالصاروخ ثم الرمي به واقفا في الفرصة المناسبة:



- يجب مراعاة عدم وجود مواد قابلة للاشتعال أو أشخاص خلف الصاروخ (10 متر) بسبب اللهب الخلفي للصاروخ، كما يجب مراعاة أن لا تقل المسافة بين الرامي وأي مانع خلفي كجدار ونحوه عن المسافة الاحتياطية (10 متر) لنفس السبب.



رمي بصاروخ سام 18:



- عند الرمي من العربة يجب على الرامي أن يبرز طرف الأنبوب الى الخلف لتفادي إصابة الأفراد الآخرين بالغازات عن إطلاق الصاروخ.



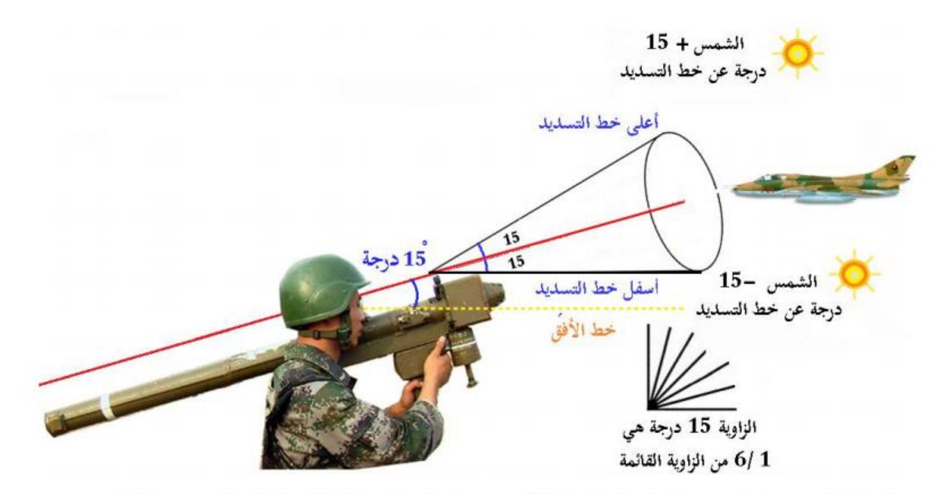
- يجب مراعاة أن لا تكون الزاوية بين الهدف وأي مصدر حراري كالشمس أقل من 22.5 درجة وقيل 30 درجة وقيل 15 درجة.

أبق ورأس الصاروخ بعيدا عن أشعة الشمس أثناء التصويب، ولا تصوب إذا كان الهدف والشمس وخط التسديد على محور واحد بل انتظر حتى يغيير الهدف موقعه واتجاهه وحاول أنت التحرك لتغيير هذه الوضعية السيئة.





وهذا من مذكرة الصاروخ الصيني FN-6:



– هذه الزاوية من (–١٥ وحتى +١٥) إن تواجدت الشمس مع الهدف لا يتم الإطلاق ، فإن لم تكن موجودة أطلق –

وفي الصورة التالية يظهر خطأ الرامي في الاطلاق حيث أن الهدف والشمس في محور واحد تقريبا ويظهر هذا من خلال اتجاه الظل في الصورة المعاكسة لمحور الصاروخ.



وهذه صور لرماية سام 7 للتدريب من مجموعة أبو الليث وكانت الرماية على الشمس مباشرة:





- يمنع الضغط على الزناد والاطلاق في الحالات التالية:

أ. إذا كانت الزاوية بين اتجاه الشمس واتجاه الهدف أقل من 22 درجة كما سبق.

ب. قبل الإقفال على الهدف، وأيضا في حالة عدم التقاط الرأس الحراري للهدف، أي عند عدم وجود الإشارة الصوتية والضوئية الدالة على التقاط الهدف وذلك في نظام العمل اليدوي.

ت. إذا كانت احدى خواص الهدف خارج منطقة الاطلاق وهي:

السرعة، الانحناء، البارامتر، وبعبارة أخرى: مدى، ارتفاع، سرعة.

ث. إذا ظهرت في مجال رأس التوجيه السحائب المشمسة.

ج. إذا ظهر الهدف امام منشأة أرضية مشمسة أو على خط الأفق منشآت ذات الاشعاع الحراري.

ح. إذا وقع الهدف في خلفية متجانسة ولكن بالقرب منه في حدود قطاع التوجيه خلفية غير متجانسة.

خ. إذا كان هناك بوالين حرارية أو أي مصادر حرارية أخرى قريبة منه.

د. في حال وجود رياح تزيد عن 8 – 10 متر في الثانية.

ذ. أثناء سقوط الأمطار والثلوج الغزيرة والضباب الكثيف.

- يمنع توجيه الصاروخ نحو الشمس والغطاء الامامي منزوع لأنه يؤدي الى تعطيل المقاومة الضوئية أو الحساس.

- يمنع فتح منبع التغذية قبل التسديد على الهدف ودخوله منطقة التشغيل، فيتم تشغيل منبع التغذية حينما يكون الصاروخ باتجاه الهدف فقط.

- يمنع تشغيل الصاروخ على منبع كهربائي لأكثر من دقيقة بشكل مستمر.

- يمنع فك أو كسر منبع التغذية الأرضي بسبب الضغط العالي وهو من 16 – 20 كجم.

- يمنع فك تأمين القبضة إلا عند تجهيز الصاروخ للرمي.

- يمنع فك القبضة في حال كان يعمل المنبع بالصاروخ فإن هذا يؤدي إلى احراق لمبة الإشارة الضوئية.

- يجب الاحتياط بزاوية 20 درجة فوق العائق أمام الرامي، فعند الرمي من خلف السواتر او النقاط العالية التي تقع أمام الصاروخ بخمسين متر يجب أن لا تقل الزاوية بين الصاروخ وهذه النقاط عن (20 درجة).

- يجب الانتباه لعدم وجود عوائق طبيعية (أشجار، جبال...) أو اصطناعية (أسلاك شائكة، أسلاك كهربائية، جدران، بيوت....) قريبة أمام الرامي.

قال القائد أبو الليث: "الصاروخ أول ما يخرج سرعته بطيئة جدا لدرجة أنه يمشي 30 متر في الثانية، بعد 7 أمتار الصاروخ ينزل والصاروخ فيه حشوتين مثل الآر بي جي بالضبط، فعملوا لها حشوة أمان للرامي قبل الحشوة القوية مثل الآر بي جي فالحشوة الأولى في الآر بي جي امان فيخرج الصاروخ 7 متر بعد السبعة متر تنتهي الحشوة فينزل الصاروخ 6 درجات، ثم تبدا الحشوة الثانية بالعمل فتصل سرعته إلى 450 متر في الثانية، فهذا يجعلك تحتاج إلى أرضية معينة، فتحتاج إلى فضاء لا يكون فيه بينك وبين العدو مشاكل ولا سواتر، طيب كم مسافة لازم نعمل احتياط لا يكون فيه قدامك سواتر ؟ 400 متر إذا كانت زاوية الرماية 20 درجة، فالصاروخ يرتاح ويأخذ راحته ولا يضره أي شيء أمامه بعد 400 متر، ولما يسقط الصاروخ في البداية يكون درجة سرعته في هذه اللحظة صفر، والآن هذه الفريضة الشيئة المطاطية هو من أجل ان تنشن فيه فتنظر هل يوجد ساتر ومانع على بعد 400 متر أم لا يوجد فهي تكشف لك وضعيتك ومكانك هل هو مناسب أو لا ؟ وهذه هي المهمة الأولى لها وهناك مهمة ثانية بعدين نتكلم عليها، ولهذا ترى كثير من الاخوة وقعوا بسبب انهم لم يستخدموا هذه استخدام صحيح.

وهذا الامر لا يقتصر على 20 درجة، يعني أنا أمامي هدف على بعد ستين درجة وامامي بروز قبل 400

متر لا ارمي، خطأ الرمي، فهذا الامر تستخدمه على طول هذا ليس فقط ضروري عشرين درجة، لكن انا قلت لك عشرين درجة حتى تضمن".

- يمنع إخراج الصاروخ من الانبوب إلا من قبل مختص ولحاجة.

- يجب مراعاة عدم إخراج الصواريخ من مكان دافئ إلى بارد بسرعة كي لا ترطب الزجاجة الأمامية.

- يجب الإبقاء دائما على الغطاء الأمامي لأن هذا يحافظ على حساسية الصاروخ.

- يجب التأكد دائما من نظافة زجاجة الباحث ومسحها بقماش ناعم لا يسبب الجروح.

- يجب الالتزام بضوابط الحمل، النقل والتخزين.

-لا يوضع الصاروخ في الصندوق وجهاز التسديد مفتوح هذا سيؤدي إلى كسر جهاز التسديد والشواخص.

-يجب أن تكون حرارة الهدف المطارد أكثر من (30) درجة مئوية وجدير بالذكر أن أشعة الشمس تنعكس على بدن المروحيات، فينجم عن هذا الانعكاس طاقة حرارية تساعد على التقاط الهدف.

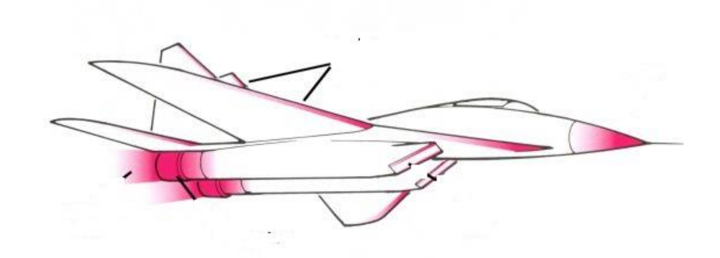
والأجزاء التي يتابعها الصاروخ من الطائرة والتي تكون ذات حرارة عالية هي ما يلي:

عادم المحرك.

أجزاء المحرك.

الأجزاء التي تحتك بالهواء عند اختراقه وهو مقدمة الطائرة وقوس الأجنحة الأمامي والخلفي.

الأجزاء التي تنعكس عليها الشمس من الطائرة.



- قال أبو الليث: قلنا قاعدة في التعامل مع السام تتعامل بعينك قبل أن تتعامل بيدك.

- بعد انطلاق الصاروخ تخرج كمية كبيرة من الدخان وتفضح مكان الرامي، وعليه لابد للرامي أن يغير مكانه بعد الرماية مباشرة، أو الرمي حيث توجد عمارات مرتفعة وأشجار كبيرة للتمويه.

-تحين الظلال تحت الشجر وإطلاق الصواريخ منها يفيد أمران:

تجنيب العين الباحثة من أشعة الشمس فتكون أقدر على الدقة في تحديد الأهداف.

التخفي من العدو.

أبو الوليد الغامدي رحمه الله من تحت شجرة وزاوية الاطلاق أقل من 15 درجة:





بحكم أنه في مكان مرتفع وأسفله وادي وهو شبه موازي للطائرة.

فيديو لحركة الشباب وهم يطلقون صاروخ من تحت الشجر.







- حركة الرامي خلف الهدف يجب أن يكون ببطء وبحذر ويجب ألا يرفع رجليه عن الأرض.

- يجب أن تكون المدة بين تشغيل البطارية إلى إطلاق الصاروخ (10) ثواني كحد أدنى حتى تأخذ عين الصاروخ في الدوران بسرعة (80) دورة /ثانية.

-يجب الانتظار بعد سماع السماعة وظهور الإشارة الضوئية من 3 إلى 5 ثواني على الأقل بعد الضغط الأولي على الزناد في الرماية اليدوية أو قبله في الرماية الاوتوماتيكية لتطبق العين على الهدف وتميزه بشكل أكبر وأيضا في الأجيال الحديثة من الصواريخ والتي يوجد بها غاز تبريد للعين يتاح الوقت لينفذ الغاز الى العين لتبريدها ويجعلها تميز الهدف أكثر، وأيضا للتأكد من أن صوت السماعة متواصل ومستمر وليس متقطع،

فالصوت المتقطع يدل على أن الهدف ليس ملتقطا بشكل تام، فمن الخطأ إطلاق الصاروخ من أول ما يسمع صوت السماعة أو تظهر الإشارة الضوئية مباشرة.

-يمنع تنحية الانبوب الى الأسفل والزناد مضغوط.

- يطلق الصاروخ بعد نزع السدادات الأمامية والخلفية.

- يحظر وصل أو فصل مجموعة الزناد عن الأنبوب عندما تكون عتلة الأمان على وضع الرمي وعندما يكون الصاروخ ومنبع التغذية قيد التشغيل.

- قال القائد أبو الليث رحمه الله: "لا تستهن بأي معلومة في السام فمن ذلك ترك الزناد مفتوح لا تترك الزناد مفتوح فيه أخ انفجر عليه السام في خندق في قندهار بسبب أنه ترك الزناد مفتوح".

وقال القائد أبو عبيدة العدم رحمه الله حاكيا قصة أحد الشهداء وقاص: "وبعد ثمانية وعشرين يوماً من الإعداد الغاشم، راحت الحمم تنهال على مراكز المجاهدين ومعاقلهم، وانبرى الليوث يذودون عن بيضة الإسلام ودار الإيمان، وشارك شهيدنا إخوانه في قندهار هذا الذود.

وفيما كان كامناً مع رفقاء الدرب، وقد حفتهم صواريخ السام المضادة للطيران انطلق أحد الصواريخ بطريق الخطأ ليرحل على إثر ذاك الصاروخ وقاص ويحطّ رحاله في مستشفيات باكستان" انتهى.

- قال القائد أبو الليث: "طبعا تركب الزناد أول أو البطارية أول ما فيه فرق، (كلها واحد) أهم شيء تكون الخطوات صحيحة.

العجلة مش كويسة (جيدة) وما فيه داعي للعجلة وهذا السلاح أي واحد مستعجل ما يمكن يفلح فيه شك، وكذلك البطء مش كويس سرعة فقط والسرعة انك ما تؤخر شيء عن وقته" انتهى.

-قال القائد أبو الليث: "ما دام الزناد راكب لا تجعل السلاح واقف أو في زاوية يمكن أن يسقط بها الصاروخ لو ضغط الزناد وهذا من باب الاحتياط".

–قال القائد أبو الليث: المساعد ضروري يكون يديه خاليتين من أي شيء، فيه أخ كان مساعد وكان في يده مخابرة فشغل الرامي البطارية وأراد الرمي فلم يتيسر له الإقفال فانتهى وقت البطارية فكان الاخر يركبها بطريقة خاطئة وفيه عنف وهذا الامر لا ينفع معه العنف".

– العين الباحثة أكثر الأجزاء حساسية وضعفا فأي ضربة عنيفة على قبة الباحث ستجعلها عديمة الفائدة.

– الصواريخ المحمولة على الكتف محدودة جدا، فينبغي أن يقع كل صاروخ في هدف وأن لا تهدر الصواريخ في تكرار الأخطاء والإهمال في قواعد الرمي أو الاستعجال في الاستهداف مع ضآلة نسبة الإصابة، أو الجهل بقواعد استخدام السلاح وعدم استيعابه فلا يدفعك الحماس والحاجة الملحة قبل أن تستوعب دليل استخدامه فيذهب الصاروخ هدرا، فالرماية الناجحة تلازم رباطة الجأش، وحسن تقدير الموقف الميداني واستيعاب السلاح، فتأجيل الرماية خير من هدرها (من مذكرة الصاروخ الصيني).

▪ ضوابط الحمل والنقل والتخزين

للمجموعة الصاروخية ثلاث حالات:

أ – **الوضع القتالي**: تكون فيه آلية الاطلاق مركبة على الانبوب والأغطية منزوعة وآليتي التسديد في وضع النشر.

ب – **وضعية السير**: تكون في هذا الوضع الأغطية على الانبوب وآليتي التسديد مطوية اما آلية الاطلاق فيمكن أن تكون مركبة على الانبوب أو في جعبتها مع الرامي.

ج – **في الصناديق**: وله وظيفتان التخزين وتأمين النقل، فتكون المجموعة الصاروخية في هذه الحالة معدة للتخزين في المستودعات المغلقة أو المكشوفة او في نقاط التموين بالذخيرة وتستخدم هذه الصناديق أيضا لإعداد المجموعة للنقل بالسكك الحديدية والبواخر والطائرات والسيارات وغيرها بغية نقلها الى امكنة بعيدة.

أ – ضوابط الحمل:

– يفضل حمل الصاروخ بشكل أفقي والانتباه الدائم لعدم تعريضه للصدمات والارتجاجات، والأفضل أن تكون في محفظة من إسفنج لحمايتها.

– يمنع حمل الصاروخ والقفز والوثب به من الآليات وغيرها بل يتعاون الرامي وقائده على إنزال المجموعة من السيارة الى الارض.

– يمنع تمديد المجموعة الصاروخية فوق سطح التحميل للمركبات المتحركة وهو خارج صندوق الحماية الخاص بالنقل.

– عند حمل الصاروخ والتنقل به أثناء وجود القبضة والمنبع فيه يجب التنبه أن أي حركة غير مقصودة قد تؤدي لتشغيل المنبع.

ب– ضوابط النقل:

– يتم نقلها بالوسائل الجوية والبحرية بدون تحديد السرعة ومسافة النقل.

–النقل البري بالسيارات فيجب أن لا تزيد المسافة الاجمالية للنقل عن 5000 كم.

–يجب التثبيت المأمون للصناديق وتغطيتها بعازل.

–في حالة نقل الضارب للصاروخ في السيارة أو المدرعة يجب على الضارب أن تكون المجموعة الصاروخية بين يدي الرامي او على ركبته او بين ساقيه أي ان يحمل الصاروخ إما على رجليه أو بين رجليه وعند ذلك يمكن وقايتها من الصدمات.

– لابد من وجود الصناديق عند النقل ومع تعذر وجود صناديق أو أن الصواريخ سيتم نقلها بالسيارة، فيجب وضع إسفنج تحتها كما يفضل لفها بالإسفنج أيضا، مع التأكيد على أن تكون الصواريخ كموضوعة

بشكل أفقي.

- يجب الالتزام بالسرعات التالية أثناء نقل الصواريخ:

طرق معبدة: 60 كلم/ساعة

طرق غير معبدة: 40 كلم / ساعة

طرق وعرة: 20 كلم / ساعة

ج- ضوابط التخزين:

التخزين في الأماكن المغلقة:

- توضع الصواريخ داخل الصناديق المخصصة لها، وتخزن بشكل رصات لا يزيد ارتفاعها على مترين ودائما يجب ان تبقى الصواريخ أفقية.

- تكون المسافة الفاصلة بين الحائط والصاروخ 120 سم.

- تكون المسافة بين الرصة والرصة 180 سم (فصل كل مجموعة من الصناديق عن بعضها من أجل التهوية).

- يجب أن تكون المسافة بين سقف المخزن والرصة لا تقل عن 60 سم.

- يجب عدم وضع أكثر من 5 صناديق كحد أقصى فوق بعضها البعض ويفضل تغطيتها أيضا من الغبار.

- تكون درجة التخزين ما بين 50 تحت الصفر إلى 160 فهرنهايت.

- يجب تخزين هذه المجموعات في اماكن جافة بعيدة عن الرطوبة والحرارة وبعيدة ايضا عن مصادر الحرارة كما ويجب ان تكون في متناول اليد.

التخزين في الهواء والظروف الميدانية:

-تنظيف المنطقة من النباتات والاعشاب وتسويتها ثم رشها بالرمل والحصى بسماكة لا تزيد عن (5 سم) ووضع الصناديق فوقها.

-يجب حفر خندق حول الصناديق لتصريف المياه.

-وضع الصناديق على عوارض خشبية (رفع الصناديق عن الارض ووضعها على الخشب).

-يجب ألا تزيد الرصة على مترين.

الأفضل ألا تكون هذه الصناديق تحت أشعة الشمس المباشرة بل تحت الأشجار.

- **صندوق المجموعة الصاروخية**

بعض الرموز التي تكون مكتوبة على صندوق حيث يكون داخل الصندوق صاروخين :-

102 5-67-15		103 0 фК
	9 п 54	
	15-67-6	
127		128
	2 Ш Т	

معاني الرموز:-

102-103: نمرة الصاروخين التسجيلية.

5: نمرة دفعة التركيب.

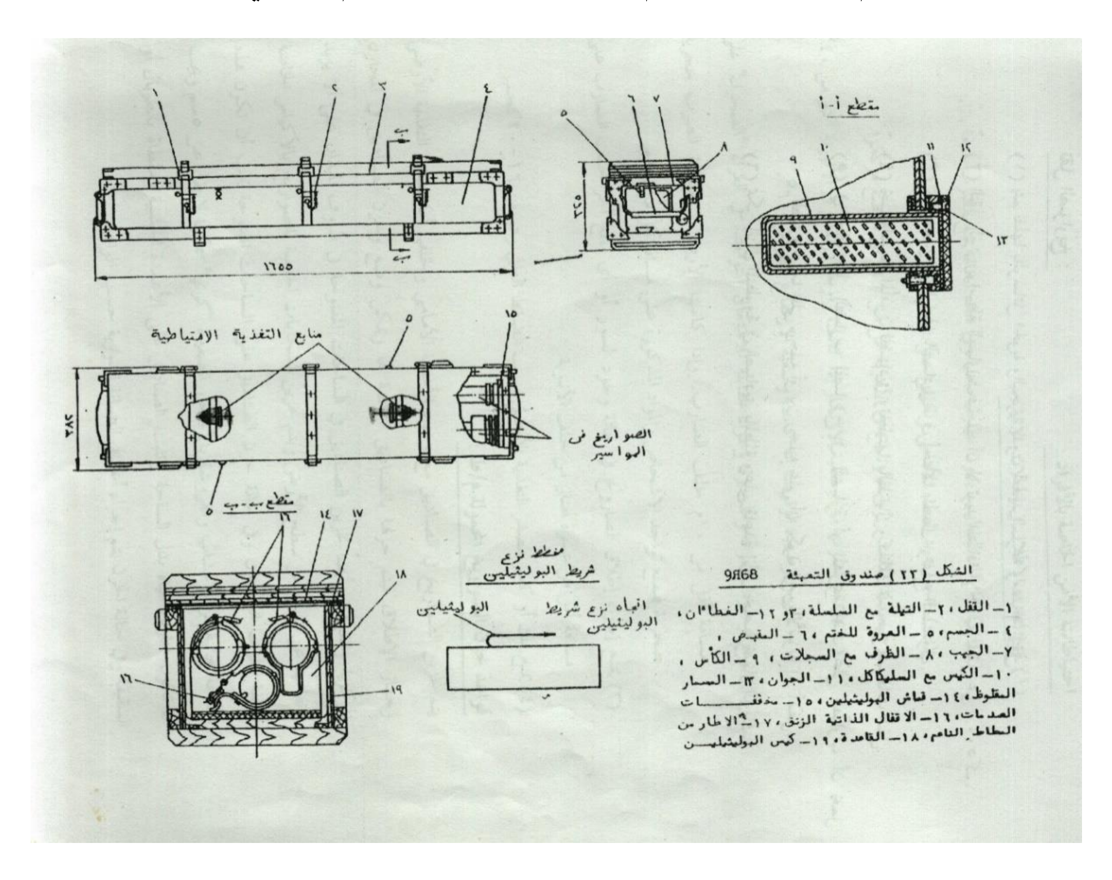
67: سنة التركيب.

57 15: نمرة مصنع التجهيز.

K ϕ 0: شفرة تأثير (نوع العمل) القسم القتالي شديد الانفجار والمحترق.

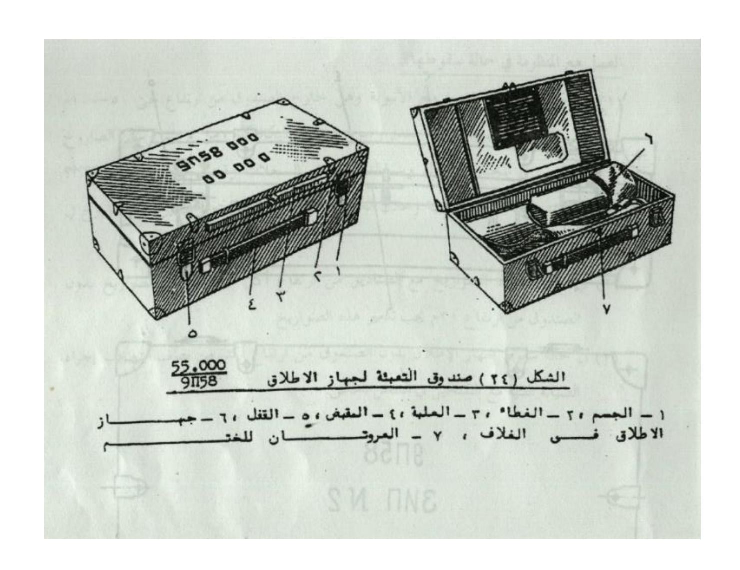
127: نمرة السبطانة التسجيلية.

ويوجد على السبطانة رقم إضافي كهذا الرقم [91154] وهو الرقم الدليلي للسبطانة.



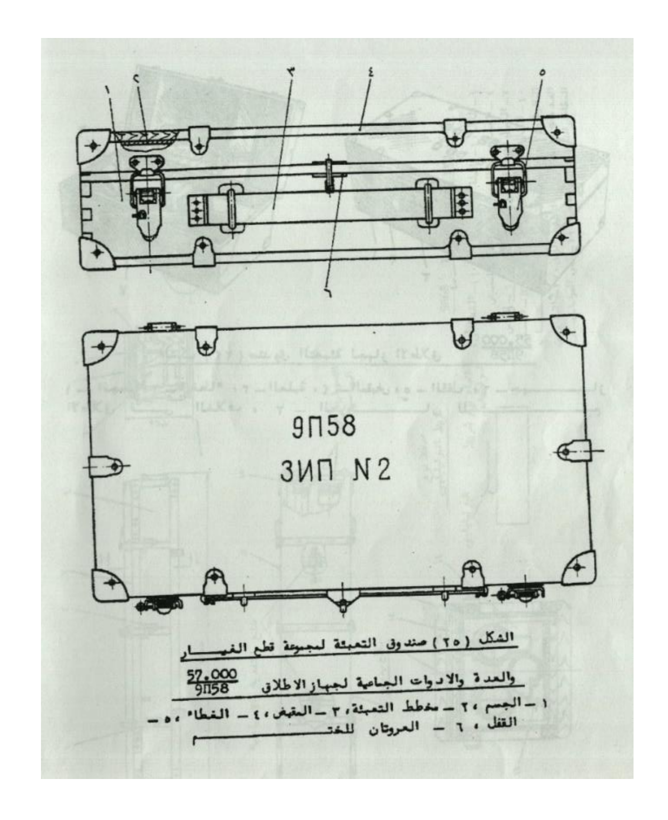
الشكل (٢٢) صندوق التعبئة 9Я68

١- القفل، ٢- التيلة مع السلسلة، ٣و ١٢- الغطاءان، ٤- الجسم، ٥- العروة للختم، ٦- المقبض، ٧- الجيب، ٨- الظرف مع السجلات، ٩- الكأس، ١٠- الكيس مع السليكاكل، ١١- الجوان، ١٣- المسمار الملولب، ١٤- قماش البوليثيلين، ١٥- مخففات الصدمات، ١٦- الاقفال الذاتية الزنق، ١٧و١٩- الاطار من المطاط الناعم، ١٨- القاعدة، ١٩- كيس البوليثيلين



الشكل (٢٤) صندوق التعبئة لجهاز الاطلاق 55.000/9П58

١ – الجسم ، ٢ – الغطاء ، ٣ – الحلية ، ٤ – المقبض ، ٥ – القفل ، ٦ – جهاز الاطلاق فى الغلاف ، ٧ – العروتان للختم



الشكل (٢٥) صندوق التعبئة لمجموعة قطع الغيار والعدة والادوات الجماعية لجهاز الاطلاق 57.000/9П58

١ – الجسم ، ٢ – مخطط التعبئة ، ٣ – المقبض ، ٤ – الغطاء ، ٥ – القفل ، ٦ – العروتان للختم

1-في كل صندوق يوجد صاروخين وأربعة بطاريات.

2-يوجد بداخل الصندوق انبوبة تهوية بها مادة لامتصاص الرطوبة.

3-يوجد القاذف وهو داخل الصندوق في غطاء ويوجد داخل الغطاء نظارة الرامي وخرقة لتنظيف النظارة.



▪ عمر الصاروخ سام 7

جاء في تقرير Aterrorist threat to clivilian aviation MaNPaDS أن عمر السام 7 المفترض هو 30 سنة، وذكر التقرير أن أنظمة الصواريخ الجوية قصيرة المدى متينة جدا وممكن أن تستمر لعقود، ووجدت أن يذكر في بعض الصواريخ قصيرة المدى كالصاروخ السويدي وغيره أنه يمكن تخزينه لمدة 15 سنة، كثير من المعلومات في جيوش الدول تكون مثالية واحتياطية، وقد جاء في تقرير Man-Portable Air Defence Systems (MANPADS) Countering the Terrorist Threat أن صاروخ السام المستخدم في عملية مومباسا في كينيا عام 2002 م أنتج عام 1978م وهذا يعني أنه استعمل بعد 24 سنة تقريبا، وذكر أيضا أن المشكلة في عدم الإصابة لم تكن في أن الصاروخ معطل بل خطأ في التشغيل.

▪ من أنواع الصواريخ الجوية الموجهة قصيرة المدى

الصاروخ الأمريكي ستينجر

صاروخ أمريكي تم صنعه مبكرا في السبعينيات ولا يزال تطويره يتم عبر السنين، ويعتبر من صواريخ الدفاع الجوي المتقدمة والمؤثرة بنسبة عالية ضد الطائرات، وقد تم تجربته في حرب أفغانستان مع السوفيت فأثبت تأثيره في الطائرات السوفيتية.











المواصفات الفنية:

تاريخ الإنتاج ودخول الخدمة: أنتج 1978 ودخل الخدمة 1981 م.

الوزن: 15.19 كغ.

وزن الصاروخ: 10.1 كغ.

الطول: 1.52 متر.

القطر: 70 ملم.

أقصى مدى: 5000 متر.

أقصى مدى مؤثر: أكثر من 4000 متر.

أقل مدى: 200 متر.

أقصى ارتفاع: 3500 متر.

السرعة: 750 م/ث، 2.2 ماخ.

والصاروخ ينطلق بقوة عشرة أضعاف الجاذبية الأرضية بينما الطائرات لا تستطيع الطيران بقوة أكثر من 7 أضعاف.

وزن الرأس الحربي: 3 كغ.

التوجيه: أشعة تحت الحمراء وفوق بنفسجية.

البطارية قابلة للشحن.

الرأس مبرد بغاز الأرغون.

التوجيه بمحرك صلب وقوده جاف.

نسبة الإصابة للطائرات المروحية 90 % وللطائرات المجنحة 65 %.

ستينجر يقارن بـ سام 18 لا سام 7.

الباحث مزود بكشف ثنائي لأشعتين: الاشعة تحت الحمراء، والأشعة فوق البنفسجية، وهذا يسمح له بتمييز الأهداف من الأفخاخ الحرارية أفضل بكثير من الصواريخ التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء فقط، وهناك اختلاف واضح بين الشعلات الحرارية وبين الأشعة التي يصدرها الهدف عندما يتم تمييزه بالأشعة فوق البنفسجية، إلا ان تستخدم بعض الشعلات الحرارية الحديثة التي تشابه الاشعة التي يبثها الهدف.

وهذا الصاروخ مزود باحث بصري سلبي يرمز إليه عادة بالحروف POST وهو قادر على البحث عن الأشعة تحت الحمراء IR أو الأشعة فوق البنفسجية UV. وقد أدخل عليه تعديل يعتمد أشعة ليزر بدلا من الأشعة تحت الحمراء لتوجيه الصاروخ.

ومزود بجهاز مضاد للإجراءات الإلكترونية المضادة ECCM والإجراءات المضادة العاملة بالأشعة تحت الحمراء IRCM.

تم تحسينه لمقاومة ظروف الخلفية والبيئات المختلفة للرماية، وكذلك تحسين الأداء ضد الأهداف الصغيرة مثل الطائرات بدون طيار وصواريخ كروز وغير ذلك.

من إنتاج شركة رايثيون، ويتم تطوير الصاروخ نسخة بعد نسخة بدءا من A وبعده B.C.D.E.F.

وهناك ثلاث نماذج من صاروخ ستينجر تم تطويرها:

نموذج ستينجر الأساس (Basic).

نموذج ستينجر بوست (POST) وهي اختصار لعبارة (Passive Optical Seeker Technique).

نموذج ستينجر آر إم بي (RMP) وهي اختصار لعبارة (Reprogrammable Microprocessor) والمعنى معالج دقيق قابل للبرمجة ثانية وشرح ذلك أنها تقبل إعادة برمجة الصاروخ في حال وجود تهديد جديد في إجراءات المقاومة ضد الصواريخ بدون الحاجة إلى إعادة تصميم الصاروخ أو تبديله فالصاروخ تقنيا قابل لتطويره بدون تبديله.

وهذه الصاروخ هو ما نتكلم عنه من حيث الخصائص والمميزات ولديه القدرة على متابعة الطائرات المقاتلة وكذلك الطائرات بدون طيار وكذلك صواريخ كروز.

الصاروخ ينفجر ذاتيا بعد 15-19 ثانية من انطلاقه.

ينطلق الصاروخ بمحرك الإطلاق لمسافة 9 أمتار بعيدا عن الرامي.

محرك الدفع يمر بمرحلتين:

الأولى: دفع الصاروخ للوصول إلى أعلى سرعة.

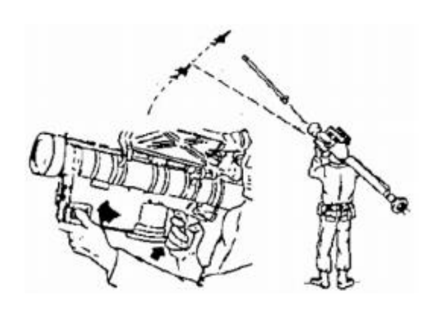
الثانية: الثبات على السرعة العليا حتى الوصول للهدف.

الزعانف تكون مطوية في الأنبوب قبل الخروج.

أنبوب الاطلاق يتكون من الألياف الزجاجية، وطرفيه مغطيان بغطاء قابل للقطع، والغطاء الأمامي شفاف من أجل نفاذ الاشعة تحت الحمراء، ومهمة هذين الغطائين هو حفظ الصاروخ من الداخل من الرطوبة والمواد الغريبة ومنع سقوطه.

الرأس الحربي له صمام تقاربي أي أنه يمكن أن ينفجر بالقرب من الهدف.

الصاروخ يستخدم أسلوب الملاحة النسبية ليوجه نحو الهدف بمعنى أن الصاروخ يتمتع بمعدل دوران متناسب مع معدل تبدل خط النظر بين الصاروخ والهدف وبالتالي فإنه يتخذ مسارا تصادميا بدلا من مسار ملاحق للهدف أي أنه يوجه الصاروخ إلى نقطة الاعتراض المتوقعة.



أسلوب الاطلاق:

منصة، من الكتف، من السيارات، من الطائرات (الطائرات الهيلوكبتر وطائرات بدون طيار بعضها مسلح بهذا الصاروخ).

الصاروخ متوفر في البلدان التالية:

أنجولا، بنجلاديش، البوسنة، كرواتيا، تشاد، تشيلي، كولمبيا، الدنمارك، مصر، فنلندا، جورجيا، ألمانيا، اليونان، العراق، إسرائيل، الهند، إيطاليا، اليابان، كوريا الجنوبية، ليتوانيا، نيوزلندا، النرويج، البرتغال، باكستان، تايوان، سلوفينيا، سويسرا، تركيا، المملكة المتحدة.

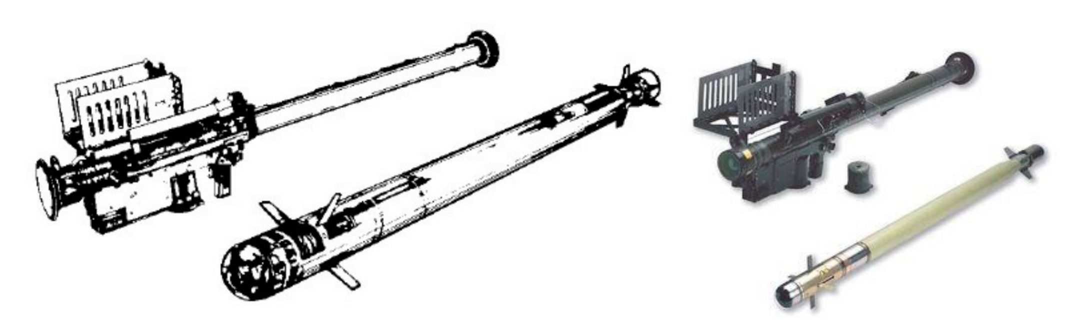
أجزاء المجموعة الصاروخية

1- **الانبوب.**

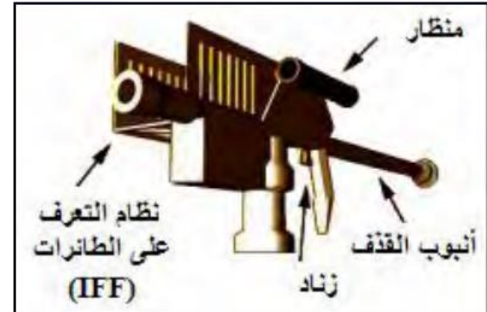
2- الزناد وجهاز التعرف

3- البطارية

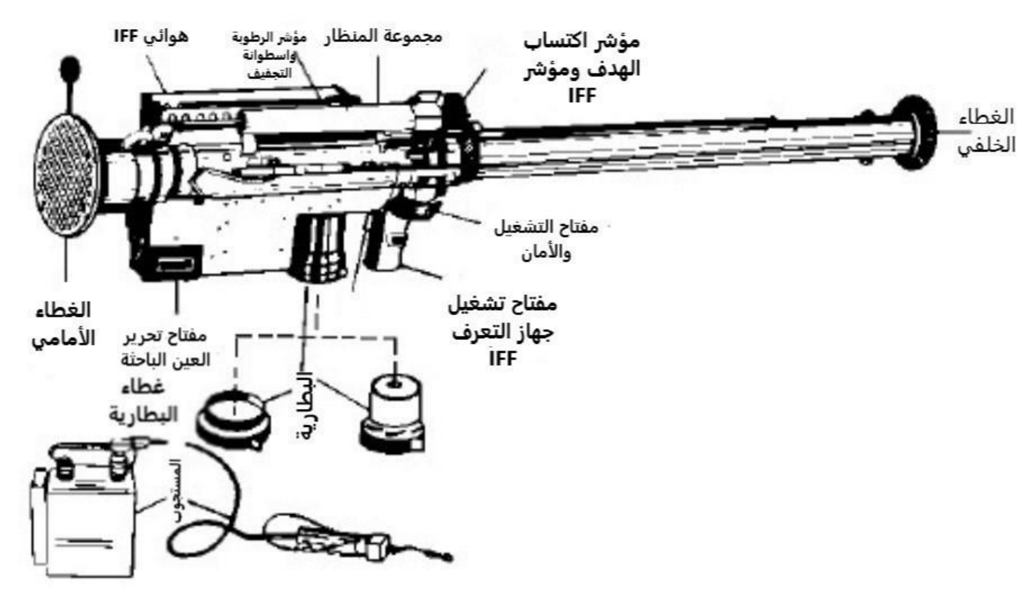
4- الصاروخ

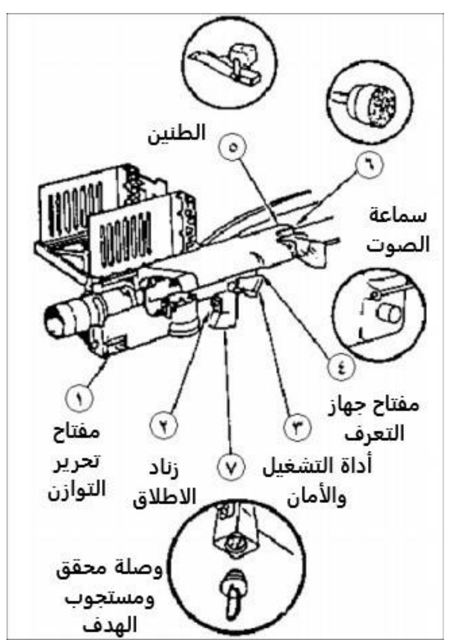










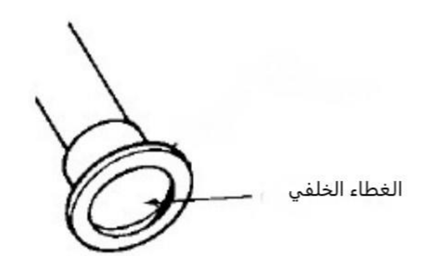


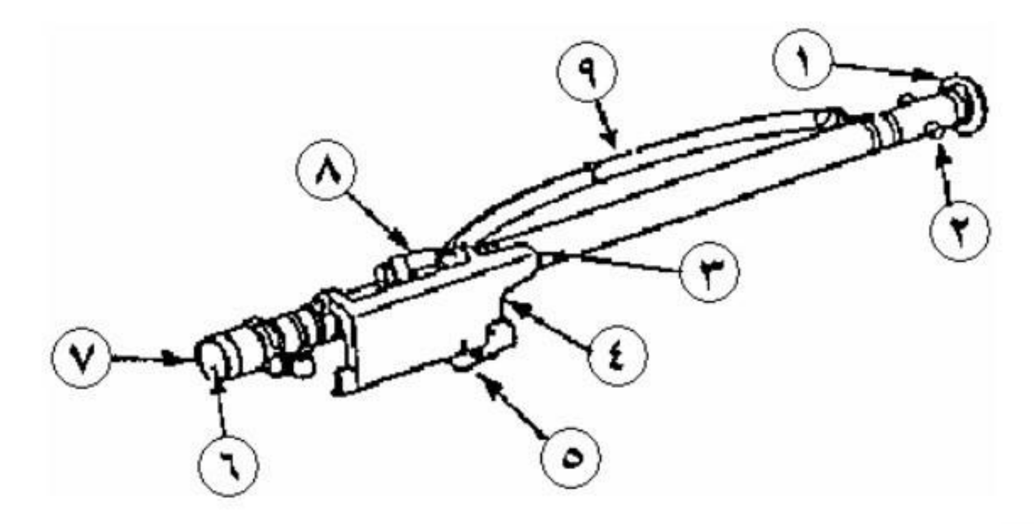
أولا: الانبوب

وهو عبارة عن وعاء للصاروخ يوجد به فتحتان الأمامية للالتقاط الهدف وخروج الصاروخ والخفية لخروج الغاز الزائد عند الاطلاق.

مقدمة الأنبوب يحتوي على غطاءين: الأول غطاء أمامي غليظ لحفظ الصاروخ ويتم نزعه قبل عملية إطلاق الصاروخ، والثاني غطاء شفاف لحفظ الصاروخ ولا يتم نزعه بل يتمزق بمجرد خروج الصاروخ من الأنبوب.

مؤخرة الانبوب يوجد به غطاء خلفي لحماية الصاروخ في الأنبوب من الرطوبة والمواد الغريبة وكذلك يمنع سقوطه.





١) الغطاء الخلفي	٢) حابس الصاروخ في الانبوب	٣) مؤشرات اكتساب الهدف (الاحراز)
٤) مجموعة المنظار (مطوية	٥) واقي العين	٦) منفذ الأشعة تحت الحمراء
٧) مقر الغطاء الأمامي	٨) مؤشر الرطوبة واسطوانة التجفيف	٩) الحمالة

ملحق به مجموعة المنظار البصري ويتم طويه وفتحه.

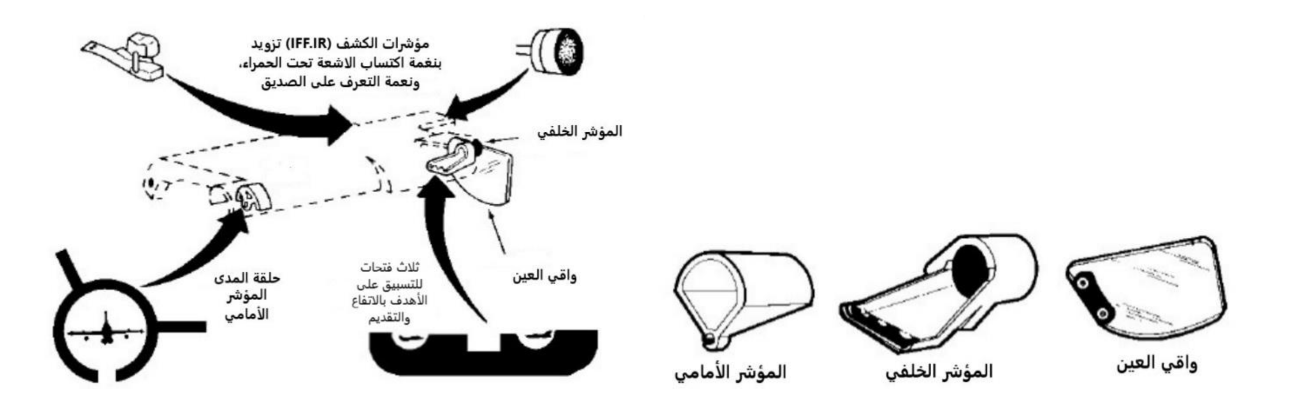




وهذه صورة مقربة للمنظار البصري مع واقي العين:

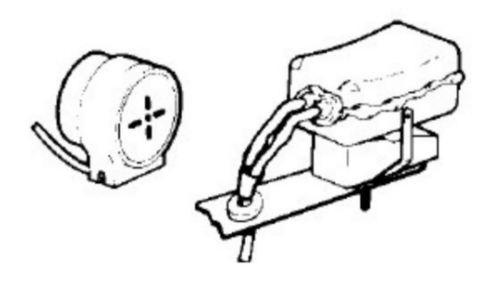


مؤشرات التنشين على الهدف:



ومهمة واقي العين أنه يحمي العين اليسرى من اللهب أثناء الرمي.

مؤشرات اكتساب الهدف:



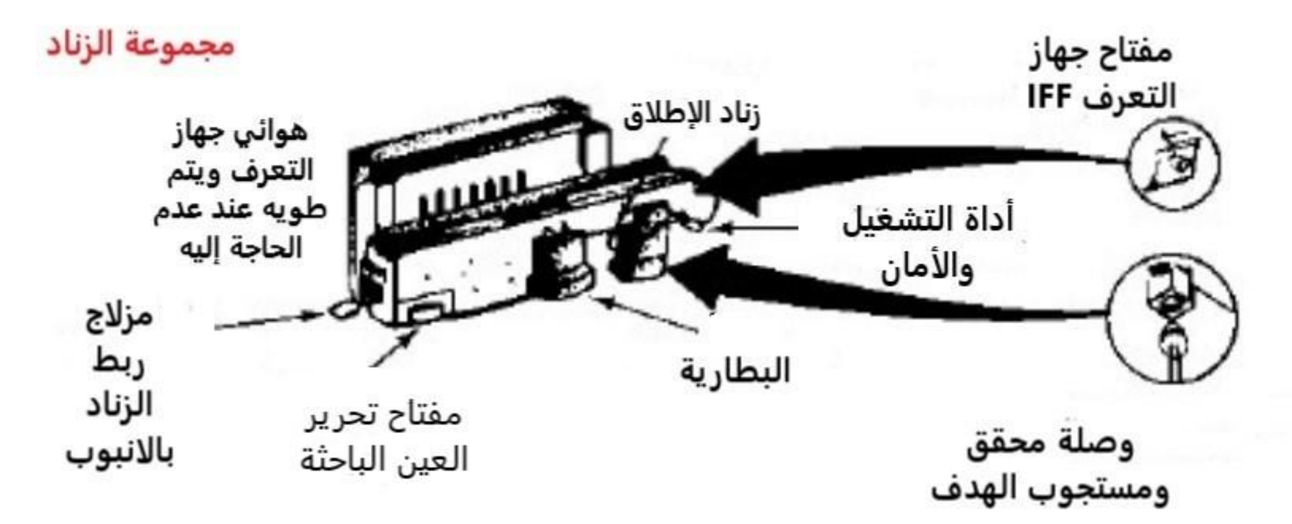
وهذين المؤشرين لإعطاء الإشارة عند التقاط الهدف عبر الأشعة تحت الحمراء وكذلك لإعطاء الإشارة لجهاز التعرف.

المؤشر الأول يعطي صوتا والمؤشر الثاني يحدث طنينا على عظمة الخد عند الصاقه به في حال التنشين على الهدف وهذه صورته على الحقيقة:

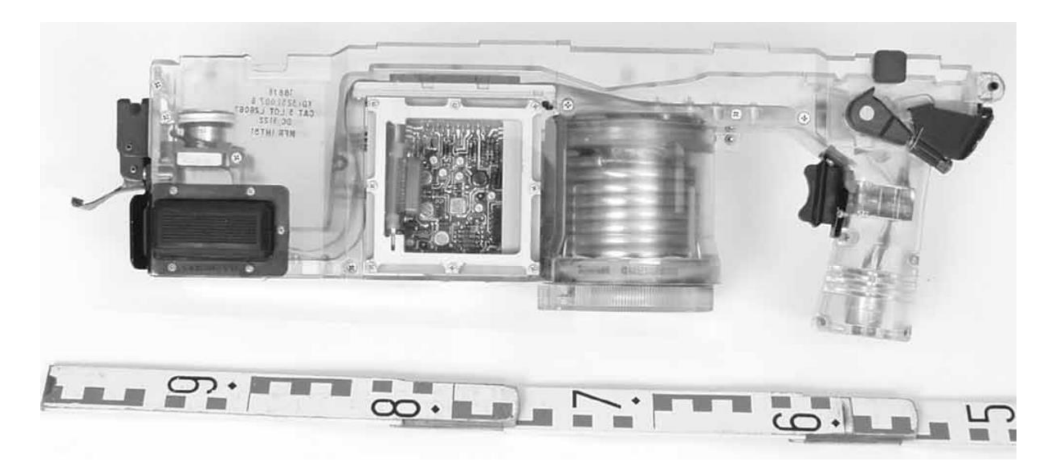


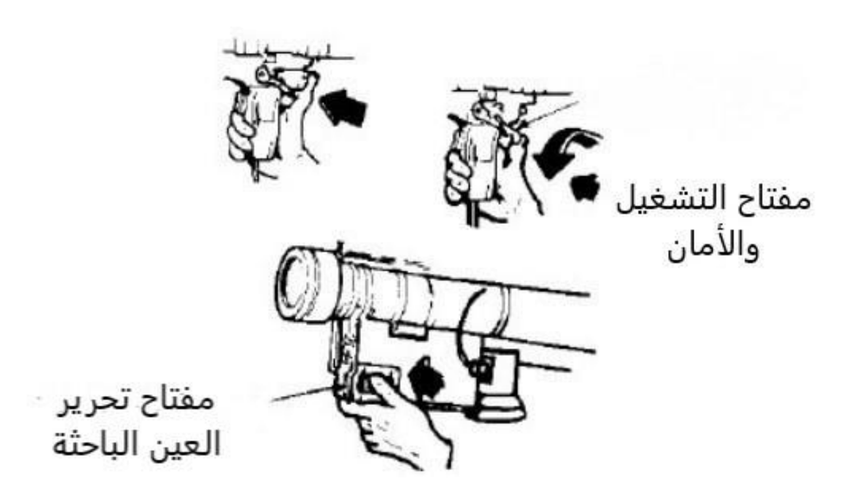
ثانيا: مجموعة الزناد

وهذه محتويات مجموعة الزناد:


مجموعة الزناد
مفتاح جهاز التعرف IFF
زناد الإطلاق
هوائي جهاز التعرف ويتم طويه عند عدم الحاجة إليه
أداة التشغيل والأمان
مزلاج ربط الزناد بالانبوب
البطارية
مفتاح تحرير العين الباحثة
وصلة محقق ومستجوب الهدف



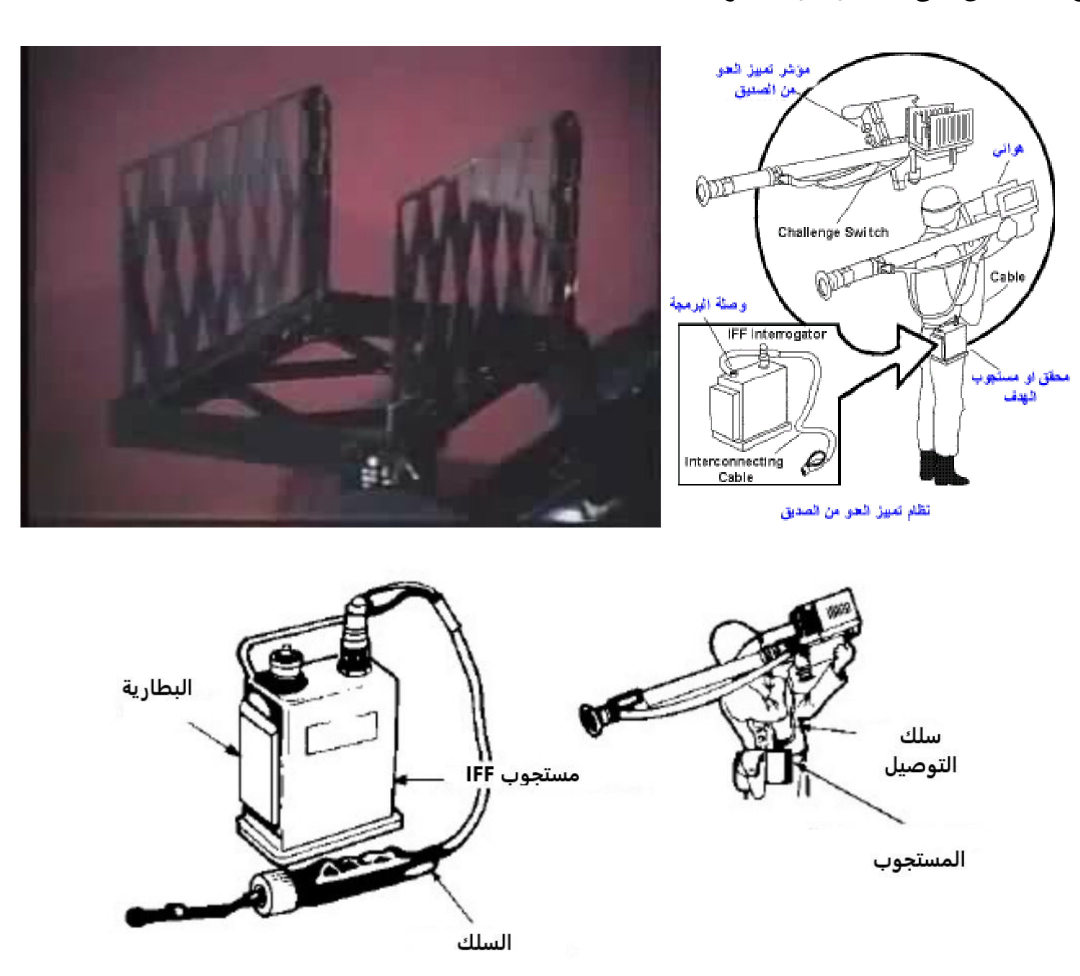


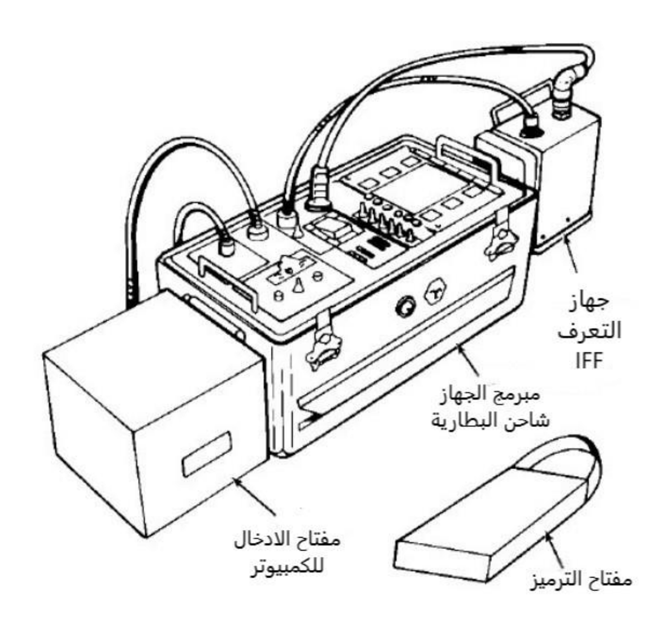


مجموعة هوائي التعرف على الجانب الأيمن للزناد ويتم طويها وفتحها.

يمكن استعمال الزناد أكثر من مرة كما هو الحال في سام 7.

جهاز تمييز الصديق من العدو أو التعرف:





هذا الجهاز يمكن طويه في الانبوب في حال عدم الحاجة إليه.

صندوق تخزين جهاز التعرف IFF وهو من الألياف الزجاجية، ويحتوي على المستجوب وسلك التوصيل والبطارية.



يحتوي الجهاز على مبرمج للرموز، ويتطلب برمجة الجهاز 4 رموز للنمط، وهناك مفاتيح لإدخال الرمز الى الحاسوب، ويدخل الحاسوب البيانات إلى المستوجب من خلال المبرمج.

المستجوب يعمل على أربعة أيام، وبعد أربعة أيام يجب إعادة شحن البطارية من جديد وإعادة البرمجة، والشاحن يشحن من بطارية واحدة إلى ست بطاريات، ومدى جهاز التعرف قرابة 10 كم.

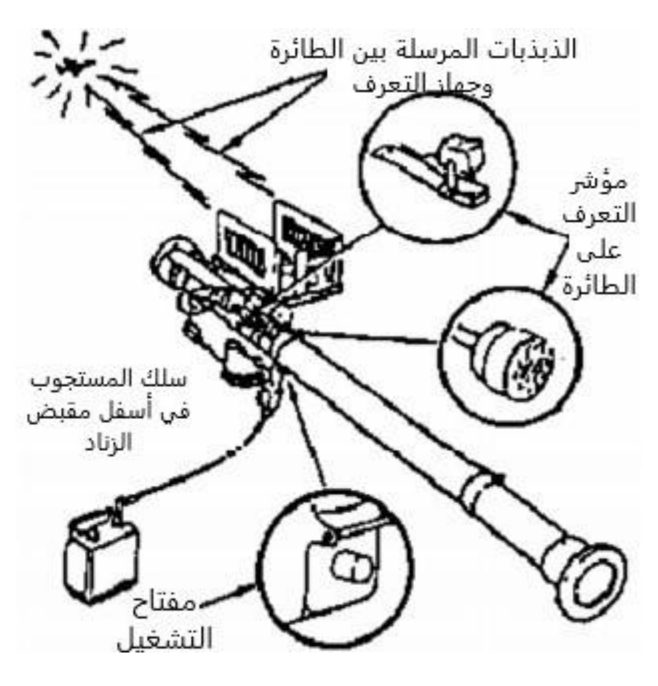
سلك المستجوب يمدد ليوصل بمقره أسفل قبضة الزناد:



ويتم استعمال جهاز التعرف عبر التالي:

يتم التسديد على الطائرة ثم تشغيل جهاز التعرف عبر المفتاح.

يتم استجواب الطائرة عبر جهاز الاستجواب والهوائي.

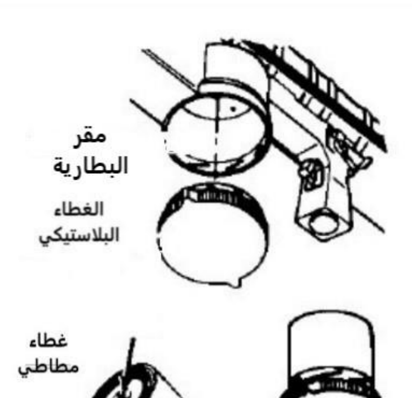


وهذا النظام يميز الطائرة الصديقة ولكنه لا يمنع الصاروخ من الانطلاق نحوها.

البطارية

البطارية تقدم طاقة كهربائية للصاروخ لمدة 45 ثانية، ولا يمكن استعمالها مرة أخرى، ويأتي مع كل سلاح ثلاث بطاريات.









تحتوي البطارية على:

مقر البطارية في الزناد.

غطاء مقر البطارية البلاستيكي.

مؤشر حساس للحرارة.

فتحات تسريب الغاز الزائد.

الابرة.

دوائر التوصيل.

لابد أن يكون مؤشر حساس الحرارة للون الوردي، فإذا كان على اللون الرمادي ترمى البطارية.

قبل تركيب البطارية لابد أن تكون أداة التشغيل والأمان يؤشر على الأمان والسلامة.

تركيب البطارية في وعائها يكون عبر إدارتها حتى تتثبت والفك يكون باتجاه بإدارتها إدارة عكسية.

تحذير: بعد الرمي مباشرة تكون البطارية بدرجة حرارة 400 درجة مئوية فلا يتم مسها حتى 30 دقيقة إلا عبر الغطاء البلاستيكي ولا ترم البطارية إلى عشب جاف أو مواد قابلة للاشتعال بينما هي حارة جدا، واستفد من الغطاء البلاستيكي في معالجة البطارية عند إخراجها.

الصاروخ

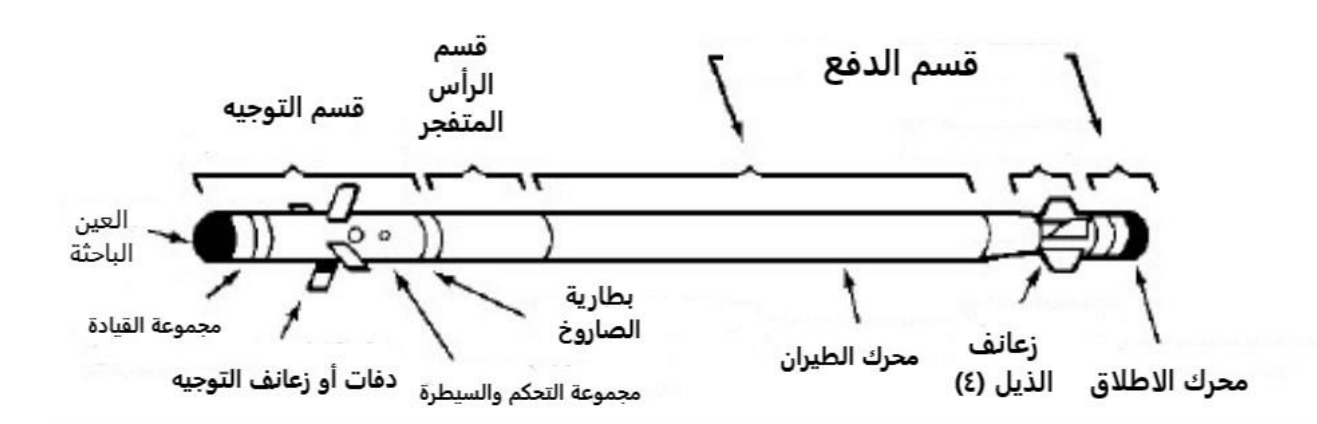
ومهمته تدمير الهدف ويحتوي على ثلاثة أقسام رئيسية:

الأول: قسم الدفع ويوجد به القسم الذي يدفع الصاروخ إلى الأمام باتجاه الهدف من خارج الانبوب ويسقط بعد تسعة أمتار حيث يقوم محرك الطيران بالاشتعال ويتولى مهمة دفع الصاروخ إلى الهدف وتنتهي مهمته بمضي من 15-19 ثانية من الانطلاق حيث سينفجر ذاتيا.

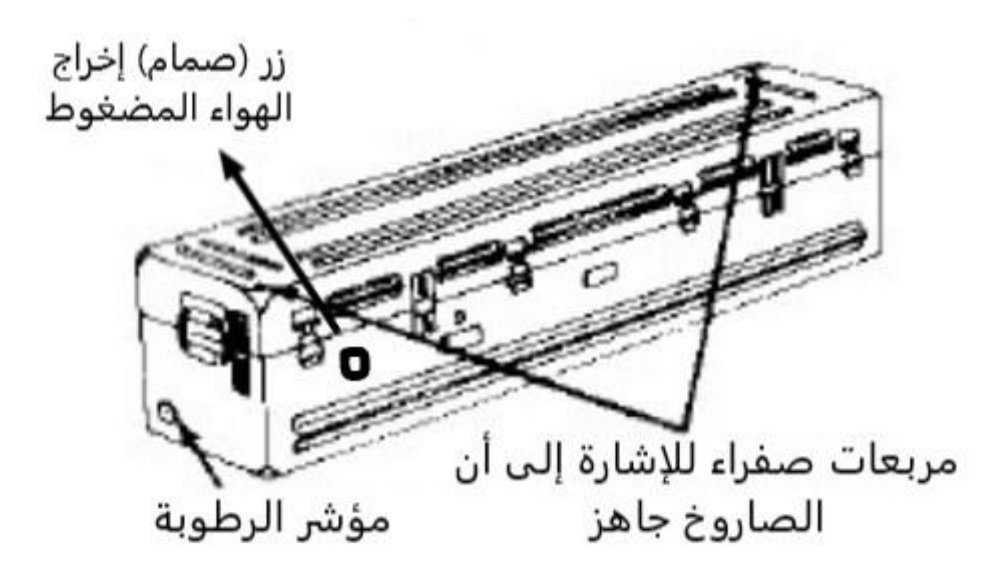
الثاني: الرأس الحربي.

الثالث: التوجيه.

وذلك كما هو الحال في صاروخ سام.



صندوق ستينجر



يتكون الصندوق من الألمنيوم، وله أربعة مزالج، ومقبضان للحمل، ومؤشر للرطوبة، ومكان لتخزين علبة البطارية، وبه من 3 إلى 5 بطاريات.

المربعات الصفراء وجودها للتأكيد على أن هناك ذخيرة حية جاهزة في الصندوق ويتم التأكد من وجودها قبل الاستعمال.

يتم إفراغ الصندوق من الضغط قبل فتحه عبر صمام الهواء المضغوط.

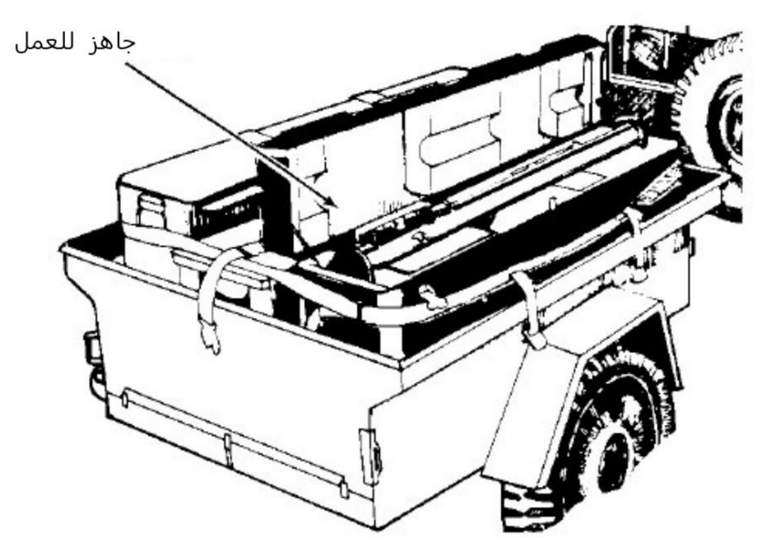
لا تضع السلاح على جانبه الأيمن فإن ذلك يؤثر على الهوائي وإنما ضعه دائما على جانبه الأيسر.











خطوات العمل في صاروخ ستينجر (وهي في غالبها مشابهة لصاروخ سام من حيث مبدأ العمل):

- يتم فتح صندوق التخزين وإخراج السلاح:



- يتم فحص الصاروخ من المقدمة والمؤخرة والتأكد من عدم وجود أوساخ ومن سلامة الصاروخ.

- يتم تركيب الزناد في الأنبوب:

وذلك عبر الخطوات التالية:

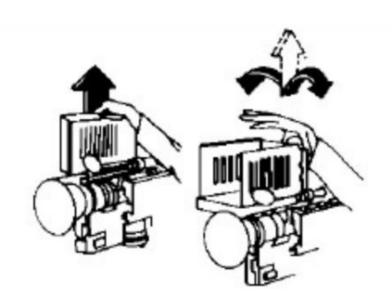
أولا: فك الغطاء الواقي للموصل مع فحص الفيشة والتوصيلات بالصاروخ.

ثانيا: ارفع المقبض بكلتا اليدين واشبكه في مقره على مسامير التثبيت الواقعة في الخلف مع إنزال المقبض في مقره مع ملاحظة أن يكون الموصل في مكانه الطبيعي في المجموعة وعند نزوله يكون على شكل قوس ويتم العمل باليد اليمنى.

ثالثا: ارفع المقبض على الانبوب بخفة مع شبك حابس المجموعة في مقره بعد ذلك يتم سحب السقاطة ليتم الغلق عندها تكون طلقة الصاروخ جاهزة.



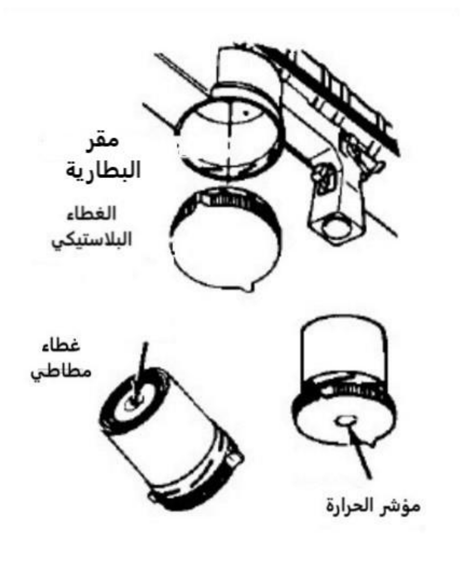
- يتم فتح الهوائي من حالة الطوي:



- يتم التأكد أن مفتاح الأمان والتشغيل على وضعية الأمان.

- يتم وضع السلاح على الكتف وتركيب البطارية في وعائها في الزناد:





ويكون تركيب البطارية في مقرها كالتالي:



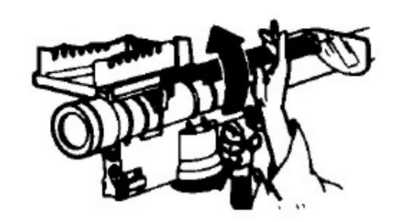
وهذه صور أخرى بشكل أقرب:



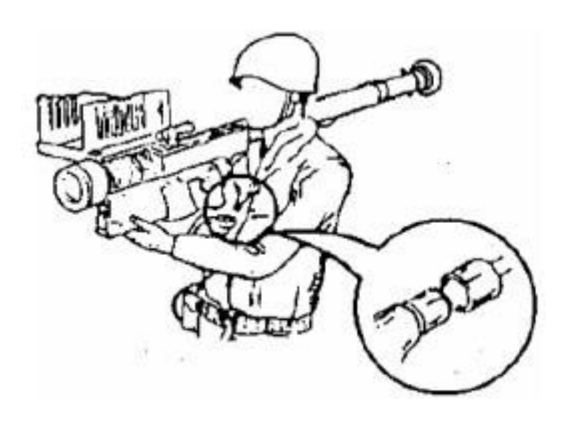
- يتم إزالة الغطاء الأمامي للأنبوب:



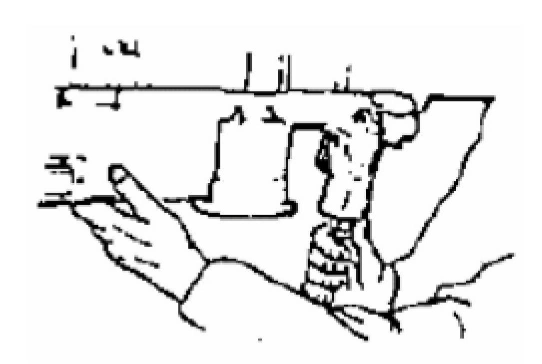
- يتم فتح المنظار البصري للأنبوب من حالة الطوي:



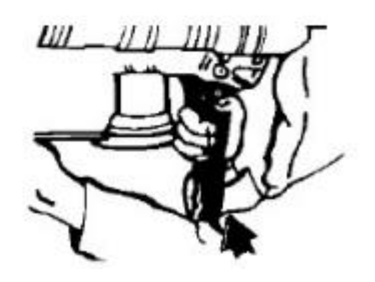
- يتم إزالة وصلة جهاز التعرف من مجموعة المشبك:



- يتم إيصاله في مكانه في الزناد:

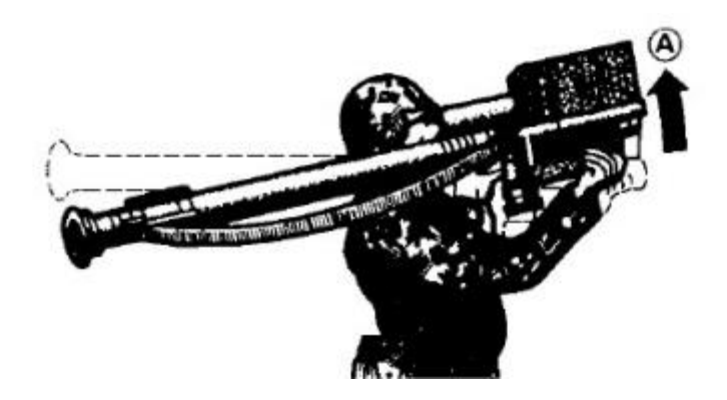


- يتم الإمساك باليد اليسرى بالزناد واليد اليمنى تكون على مقبض الزناد وسلك جهاز التعريف في الأسفل موصل بمقبض الزناد:

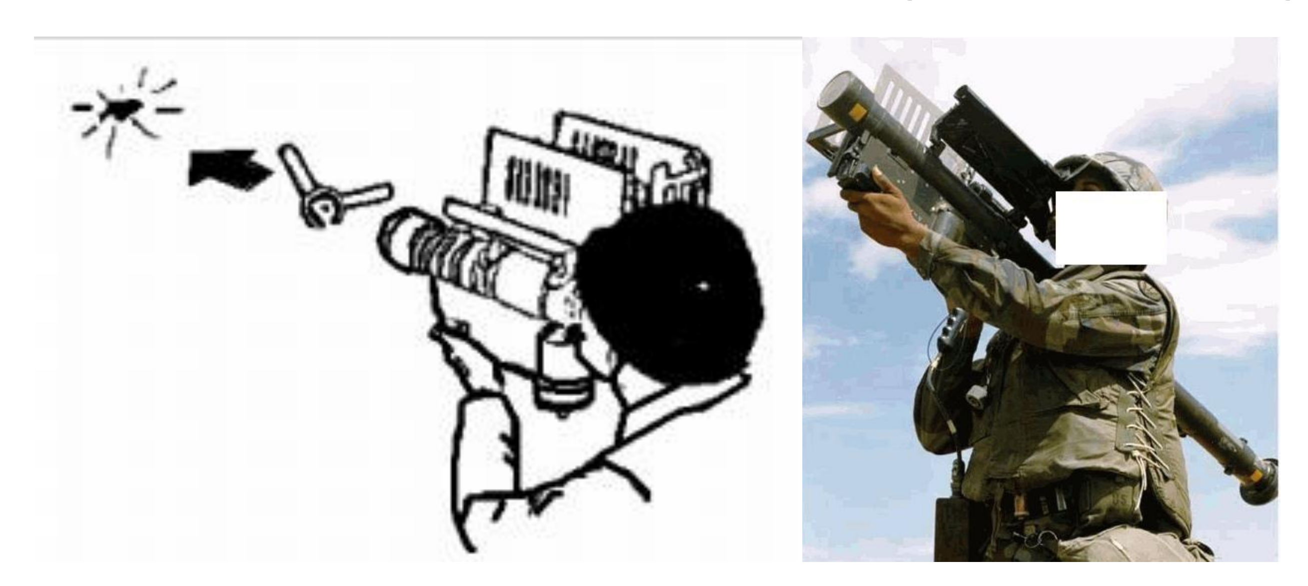




– يتم رفع السلاح بزاوية معينة عن الأرض:



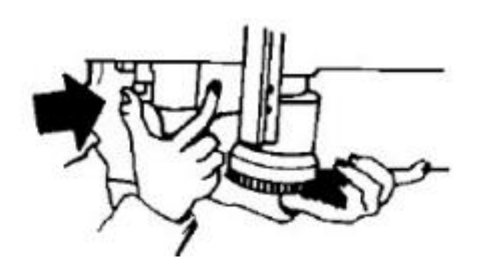
– عند اكتشاف الهدف بالعين المجرد يقوم الرامي بتسديد السلاح على الهدف عبر رؤيته في زاوية التسديد مع تحديد مسافة الهدف عبر وضع الهدف في مركز حلقة المدى (المنتصف):



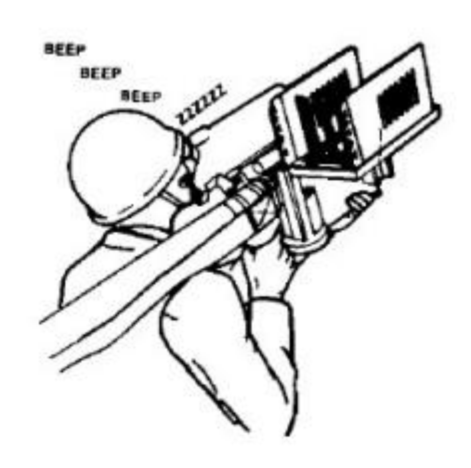
– يتم الانتظار حتى يكون الهدف ضمن المسافة المؤثرة:



- يتم الضغط على مفتاح الاستجواب باليد اليمنى:



-يتم الاصغاء إلى نغمات الاستجواب للرد والاستجابة:



النغمات والأصوات:

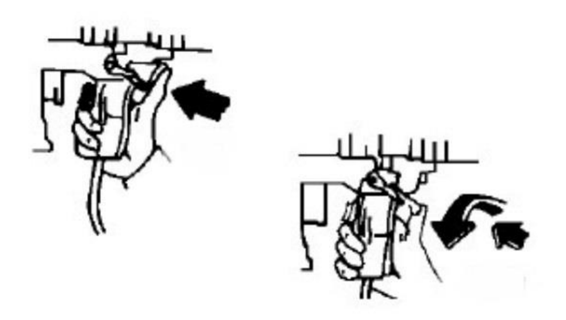
نغمة صمت نغمة (أي اثنان متوسط من beebs) هذا إذا تم استلام الأجوبة الصحيحة للطريقة الرابعة والتي تعني أنه صديق جزما.

أو صمت نغمة صمت (أي واحد من beeb) إذا تم استلام الأجوبة الصحيحة للطريقة الثالثة والتي تعني أن صديق محتمل.

أو نغمة نغمة نغمة (العديد من beebs)، هذا إذا كان الهدف غير معروف (مجهول)، يكون هناك عدة نغمات.

إذا لم يكن هناك صوت في نظام تمييز الطائرات فمعناه أنه لا يعمل بصورة صحيحة أي وجود عطل.

- يتم تشغيل البطارية عبر إدارة أداة التشغيل والأمان إلى الأسفل بالإبهام الأيمن حتى تسمع صوت طقة وبهذا يتم تشغيل البطارية بعد ذلك ارفع يدك عن المفتاح.



- البطارية تقوم بإمداد الزناد والصاروخ بالكهرباء وغاز الأرجون، ويحدث هنا بداية تشغيل السلاح وإحمائه لمدة تتراوح ما بين 3 إلى 5 ثواني، والرامي لابد أن يسمع ضوضاء حركة الجيرسكوب.

- يتدفق غاز الأرجون إلى باحث الصاروخ حيث يقوم بتبريده ويخرج الغاز من صمام العادم.

- يتحسس الباحث الهدف بمتابعة الاشعة تحت الحمراء الصادرة من الهدف.

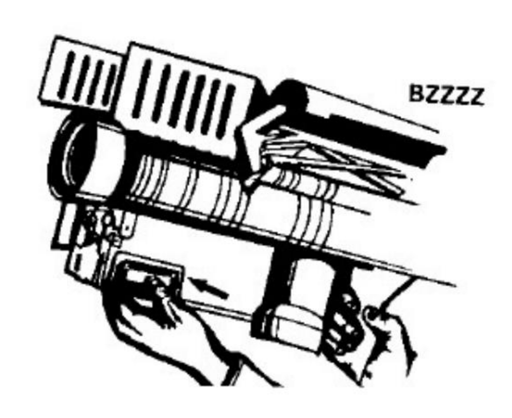
ويوجد شرطان حتى يمكن لباحث القذيفة أن يستمكن من الهدف:

الأول: السلاح يكون نشيطا ويشير إلى الهدف.

الثاني: الأشعة تحت الحمراء الصادرة من الهدف يجب أن تكون قوية بما فيه الكفاية لتنشيط دوائر مؤشرات اكتساب الهدف.

- إذا الجيرسكوب لم يتم تحريره فإن النغمة ستزيد وتنقص فيتم بعد ذلك ضغط وتثبيت مفتاح تحرير الجيرسكوب حتى يتمكن الباحث من الإقفال على الهدف ومتابعته متابعة قوية.

- يتم تشغيل مفتاح تحرير العين الباحثة عبر ضغطه وتثبيته حتى يتمكن الباحث من تتبع الهدف وتظهر المؤشرات إشارات صوتية تشير إلى التوازن ويواصل الرامي تعقب الهدف.



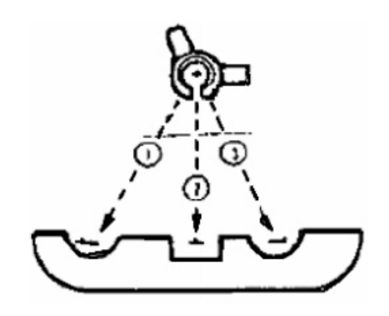
- بعد الضغط على مفتاح التحرير عادة ما تكون النغمة أكثر وضوحا وثباتا وعندما تكون النغمة أكثر وضوحا تدل على أن الباحث اكتسب الاشعة تحت الحمراء من الهدف وأنه يتبع الهدف وأقفل عليه وفي حال اختفت النغمة يتم إطلاق مفتاح التحرير ووضع الهدف في دائرة المسافة والرجوع إلى الوضع السابق حتى يتم اكتساب الهدف ويتم الضغط على مفتاح التحرير مرة أخرى دون اللجوء إلى فك البطارية.

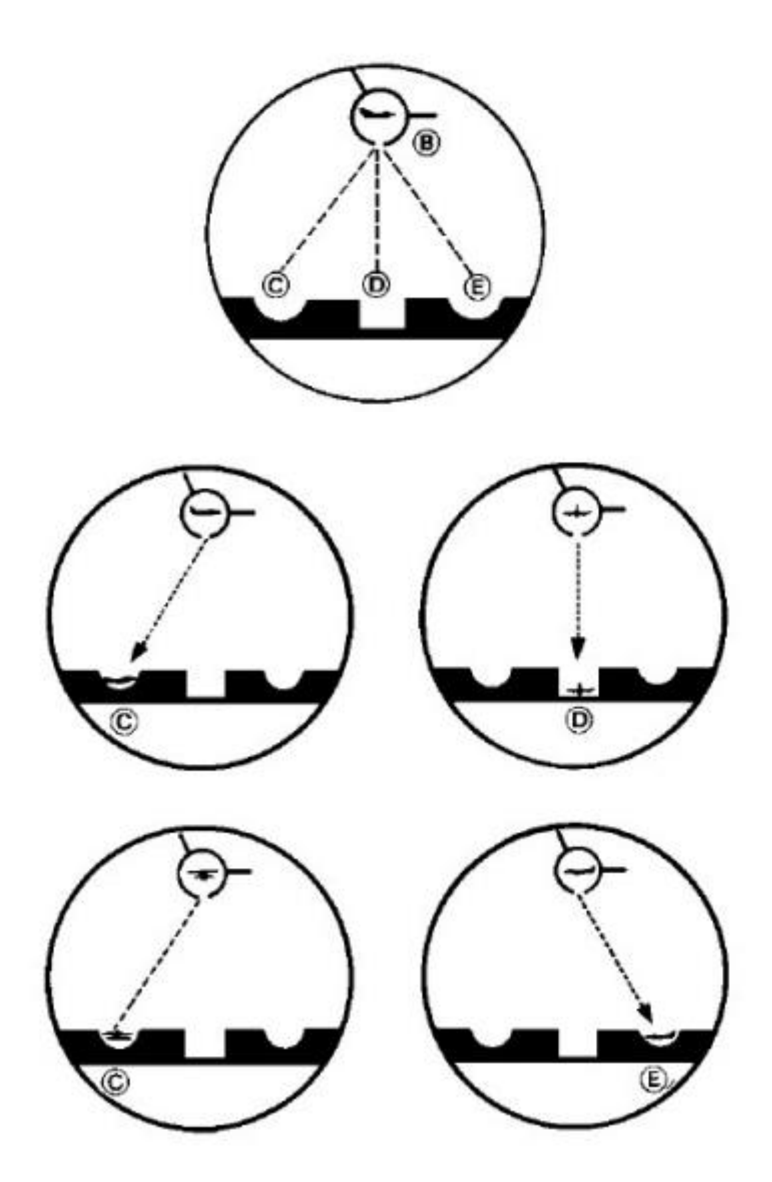
- خذ واحدة من صور التسديد التالية:

التسديد إلى اليمين.

التسديد على الهدف المقبل أو المدبر.

التسديد ناحية اليسار.



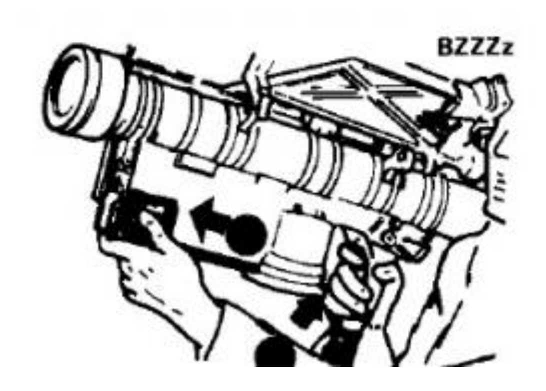


إذا الهدف قادم من الجهة اليسرى فنضعه في دائرة C في اليسار، وإذا المروحية شكلها مقابل مقبلة أو مدبرة فإننا نضعها في دائرة C في اليسار.

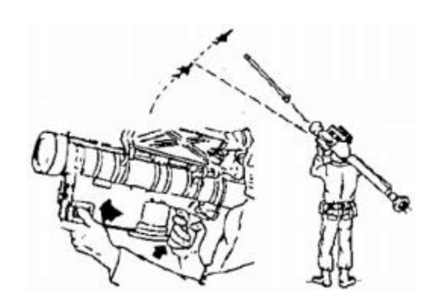
وإذا كان الهدف طائرة مقبلة أو مدبرة فإننا نضعها في دائرة D في الوسط.

وإذا كان الهدف طائرة أو مروحية قادمة من جهة اليمين فإننا نضعها في دائرة E في اليمين.

- يتم الضغط على الزناد مع تثبيت مفتاح التحرير مع الاستمرار في تتبع الهدف حتى يخرج الصاروخ:



يؤدي الضغط على الزناد إلى اشتعال محرك الاطلاق ويبدأ الصاروخ في الانطلاق من الانبوب وينفث محرك الاطلاق الغازات من خلال فوهة ذات زوايا صغيرة تؤدي إلى دفع الصاروخ إلى الأمام لينفصل عن الانبوب.







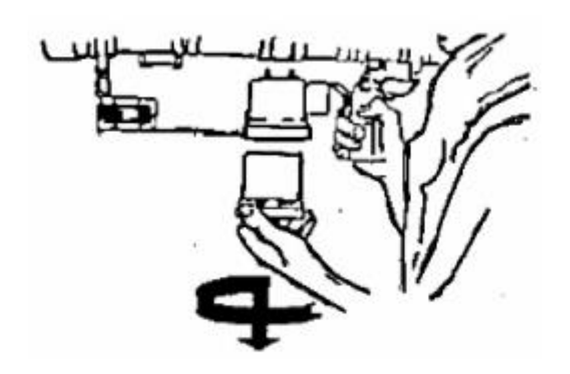


– ينفصل محرك الاطلاق من الصاروخ عندما يقطع كباس الانفصال المسامير الأربعة التي تثبت محرك الاطلاق في الصاروخ.

– يتم تعمير الرأس الحربي إذ تعمر كبسولة الرأس الحربي بعد ثانية من بدء جهاز توقيت كبسولة الاشعال وفي نفس الوقت يبدأ دوران الوقت التدميري.

– يستمر الصاروخ بتتبع الهدف وإدخال التغييرات في اتجاهه حتى يتمكن من تصحيح مساره إلى الارتطام به وتدميره.

– أزل البطارية بعد الرماية خلال ثلاثة دقائق حتى لا يتضرر وعاء البطارية ولا الزناد بحرارة البطارية العالية:



– يتم إبعاد البطارية بعد إخراجها فإن غاز الارجون يمتص الاكسجين كما أنه يحرق الجسم عند ملامسته.

يظهر في الصورة طريقة إخراج البطارية وكونها تخرج عكس عقارب الساعة وكذلك هو مذكور في المذكرات التعليمية وعندما تقارنها بأشرطة الفيديو عن الصاروخ تجد أن تركيب البطارية يكون عكس عقارب الساعة ونزعها يكون باتجاه عقارب الساعة.

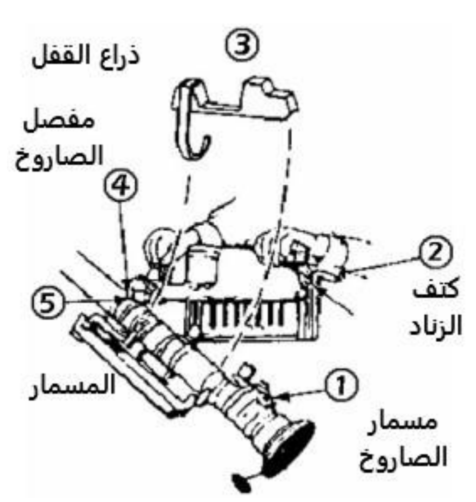
– يتم فصل كيبل جهاز تمييز الطائرات.

– أخرج الزناد بعد الرمي:

ويتم عبر الخطوات التالية:

1. امسك انبوبة الإطلاق باليد اليمنى.

2. باليد اليسرى اسحب حابس مجموعة الابرة إلى الأمام حتى تحرر ثم قم بالضغط على مجموعة المقبض إلى أسفل ضغطا خفيفا ليتم أخذ الحابس.
3. أمسك المقبض من الأمام باليد اليسرى واسحبه بلطف إلى أعلى عندما يجتاز المقبض الموصلات ادفع إلى الأمام باستخدام اليد اليمنى لفصله عن المسامير الخلفية والمقبض الآن لم يعد مرتبطا بالأنبوب فاطرح الانبوب المستهلك جانبا.



إصابة صاروخ ستينجر لطائرة عمودية:





وبالتقريب:

ولما كان صاروخ ستينجر يحتوي على رأس حربي بوزن 3 كيلو غرام يفوق وزنه وزن غالب صواريخ الكتف قصيرة المدى كان الأثر الذي يلحق الهدف من التدمير أكبر من غيره من الصواريخ، وهذه صور لطائرة عمودية أصابها صاروخ ستينجر:



معزز الانطلاق (محرك الدفع الأول) ينفصل عن الصاروخ بمجرد خروجه من الانبوب:

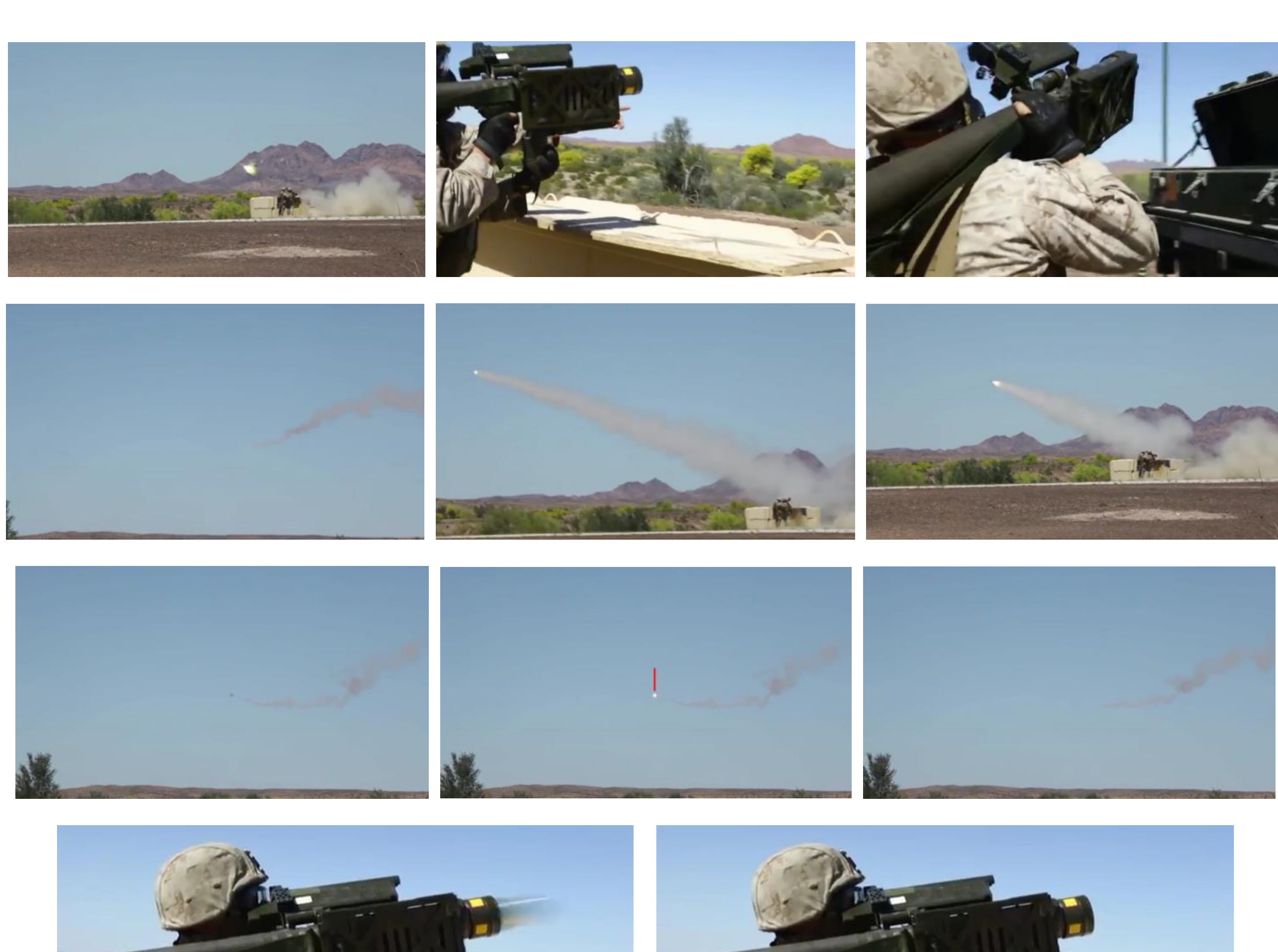


عملية إطلاق بصاروخ ستينجر:





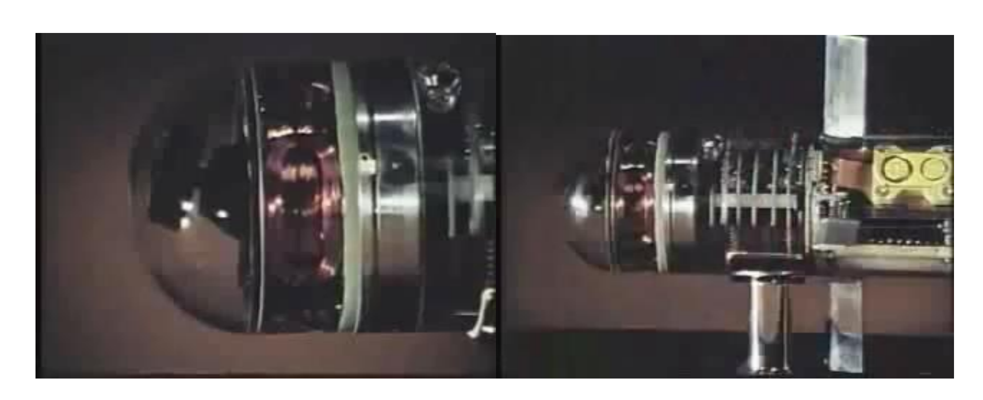
عملية إطلاق أخرى حتى إصابة الهدف:



وفي مقدمة الأنبوب غطاء بلاستيكي شفاف لحماية العين الباحثة وبمجرد انطلاق الصاروخ فإنه يخترق هذا الغطاء ويمضي وهذا ما لا يوجد مثله في السام وإنما يوجد الغطاء البلاستيكي القوي:



وهذه عدسة ستينجر مشابهة لعين السام:



الأعطال

أنواع الأعطال ثلاثة وهي:

الأول: الرماية المتأخرة: وعادة ما تحدث من الوصلات الكهربائية التي تشغل المقذوف ويستغرق التأخير من ثانية إلى عدة دقائق وعند حدوث مثل هذا الأمر يجب اتباع الآتي:

أ. الاستمرار في متابعة الهدف من 3-5 ثواني.

ب. إذا لم ينطلق الصاروخ خلال هذه الفترة فما عليك إلا أن ترفع يدك من مفتاح الإطلاق وتنزع البطارية.

الثاني: الرمي الكاذب: وهو الفشل التام في الرماية وعند حدوث رمي كاذب اتبع الخطوات التالية:

أ. انزع البطارية.

ب.الانتظار من 30 دقيقة إلى ساعتين حتى تبرد البطارية.

ت.ضع السلاح على حجر أو خوذة بزاوية 20 درجة وضع عليه علامة للتعرف عليه من قبل قسم المتفجرات.

ث.المسافة التي يوضع السلاح الكاذب (400 أو 1200) قدم.

ج. يجب تحذير القوات الصديقة.

ح. يجب أن يكون الصاروخ تحت الحراسة.

الثالث: الصاروخ الميت: وهو الصاروخ الذي اشتعل فيه محرك الدفع فقط ولم يشتعل محرك الطيران وسقط الصاروخ عند هذا الحد ونطبق عليه الفقرات الخاصة بالرمي الكاذب.

قواعد الاشتباك

مصطلحات الاشتباك:

نقطة تنشيط السلاح: وهي النقطة التي يقترب فيها الهدف بدرجة كافية لتنشيط السلاح وهذه النقطة تتحدد حسب المدى الأقصى للسلاح بالإضافة للمسافة التي سيقطعها الهدف باتجاهك بينما يحمي السلاح.

منطقة الاشتباك:

وهي المنطقة التي يكون فيها الهدف داخل نطاق رماية سلاح ستينجر ويمكن اصابته.

منطقة وقف الرماية المؤقتة:

إذا تركت الهدف يقترب منك اقترابا شديدا فإنك لن تستطيع أن ترمي عليه لأن القذيفة لن تتحرك بسرعة كافية لإصابته، ولمنع حدوث ذلك يتم تحديد نقطة لإيقاف الرمي إنك لن تستطيع تدمير الهدف إذا ما رميت من داخل منطقة إيقاف الرمي.

منطقة عبور الهدف:

هي المنطقة التي يصل عندها الهدف إلى أقرب مكان من الرامي، بالنسبة لهدف قادم ستكون هذه المنطقة رأسية تماما، إن نقطة عبور الهدف هي منطقة تصويرية زاويتها قائمة من الرامي إلى خط سير الهدف وفي كلا الحالتين هي النقطة التي يعبر عندها الهدف حالتي الهجوم والانسحاب.

نقطة استئناف الرمي:

هي المنطقة التي يترك عندها الهدف منطقة النيران ويصبح مرة أخرى في منطقة الاشتباك.

نقطة إيقاف الرمي: وهي تمثل الفرصة الأخيرة لك لإطلاق الصاروخ وإصابة الهدف وإذا ما رميت على الهدف خلف هذه النقطة فلن تستطيع اعتراض الهدف.

تذكر:

-أن الهدف لا يتوقف عند نقطة الاشتباك في انتظار ان تتخذ قرارك إنه يواصل الحركة ويجب أن تكون سريعا ومتجاوبا مع الحدث.

- حينما يطير الهدف بعيدا عن موقعك فإنه يترك كل منطقة إيقاف الرمي المؤقت.

- عندما تكون الطائرة شديدة الاقتراب منك فيجب أن توقف الرماية مؤقتا.

- عندما يصل الهدف إلى أقرب نقطة منك فإنه يتحول من هدف مقبل إلى هدف مدبر منسحب هذا يحدث فوق منطقة العبور.

- إذا ما رميت بعد خروج الهدف من مدى الصاروخ أي خلف نقطة إيقاف الرمي النهائي فإن الصاروخ لن يستطيع الوصول إلى الهدف وتدميره.

- النقطة التي يتحول فيها الهدف من هدف مقبل إلى هدف منسحب هي نقطة العبور.

قواعد الاشتباك مع الطائرات المروحية:

أولا: يجب أن تقوم بالتنشيط عندما تميز بصريا أن الهدف معاد.

ثانيا: بعد التنشيط نتابع الهدف من حلقة المدى.

ثالثا: يجب أن ترمي على الطائرات المروحية عندما تسمع نغمة الاشعة تحت الحمراء وتضغط على مفتاح التحرير.

تذكر بالنسبة للطائرة المروحية يمكنك إطلاق الصاروخ بمجرد إحراز نغمة الاشعة تحت الحمراء.

رابعا: لكل الطائرات العمودية المقبلة والمدبرة (المنسحبة) ضع الهدف في الشبكة اليسرى عند تسديد السلاح ويمكنك استخدام الشبكة اليمنى أيضا ولكن لا تضع المروحية في الشبكة الوسطى.

وبسبب خصائص الصاروخ فإن لديك أفضل الفرص لإصابة المروحية في الشبكة اليسرى.

خامسا: لا تهتم بمنطقة إيقاف الرمي المؤقت استئناف الرمي على الطائرات المروحية ذلك لأن المروحية ليس لها منطقة إيقاف مؤقت.

سادسا: عليك إيقاف الرمي نهائيا على الهدف عندما لا تسمع نغمة الاشعة تحت الحمراء، وإذا كنت تسمع النغمة من الطائرة المروحية فيمكنك الرمي عليها.

تذكر بالنسبة للطائرات المروحية فإن منطقة إيقاف الرمي تبدأ عندما يفقد الرامي نغمة الاشعة تحت الحمراء.

هناك قاعدة أخرى للاشتباك مع كل الطائرات المروحية والنفاثة وهي:

تنشيط السلاح لأي طائرة بغض النظر عن نوعها حتى قبل تمييزها إذا كان هناك احتمال تهديد.

عندما تصبح الطائرة في منطقة دفاعك عليك بتنشيط السلاح فورا وإذا ما تأكدت من أنها طائرة معادية يمكنك أن ترمي عليها قبل وصلها على منطقة دفاعك.

قواعد الاشتباك مع طائرة نفاثة:

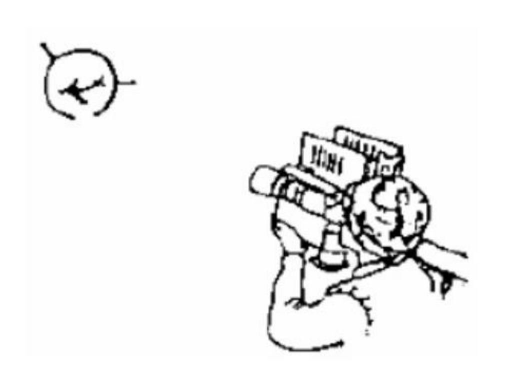
بالنسبة للطائرات النفاثة توجد مجموعتان من القواعد:

المجموعة الأولى: الطائرات المقبلة مباشرة.

المجموعة الثانية: الطائرات العابرة.

بعد العبور توجد مجموعة واحدة من القواعد لكل الطائرات المنسحبة ولتطبيق قواعد الطائرات النفاثة هناك عدة أمور يجب مراعاتها:

أولا: عليك تصنيف الطائرة حسب نوعها وبمجرد أن تحدد الهدف المحتمل ضمن فئة الطائرات النفاثة عليك تحديد اتجاه طيرانها.



ويمكن تحديد اتجاه الطيران عبر تحديد ما هو المتحرك منك في وضعية الرمي هل الذراعان ام الجسم؟ فإن كانت الذراعان فالهدف مقبل، وإن كان الجسم فالهدف عابر كما سبق في مناطق العمل.

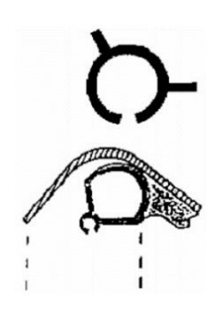
ثانيا: يجب عليك أن تحدد ما إذا كان الهدف منسحبا ولتحديد ذلك يجب عليك تقدير مسار الطيران والنقطة التي يكون عندها مسار الطيران في زاوية قائمة 90 درجة من موقعك.

إذا تخطى الهدف تلك النقطة فإنه يصبح هدفا منسحبا أما إذا لم يصل بعد إلى نقطة العبود فإنه يكون إما مقبلا أو عابرا.

ثالثا: بعد تحديد ما سبق بالنسبة للطائرة النفاثة تنشط السلاح بمجرد أن تكون حددت أنها هدف معاد وبمجرد تنشيط السلاح يجب عليك أن تحدد متى ترمي.

في الطائرة النفاثة المقبلة عندما يملأ الهدف خمس حلقة المدى (إن الفتحة الموجودة في أسفل حلقة المدى تمثل خمس عرض حلق المدى إذن فإن الهدف يبدو أصغر قليلا من فتحة حلقة المدى وعليه يمكن أن ترمي في هذه الحالة).

ستحاول الرمي على النفاثة حتى تصل إلى نقطة إيقاف الرمي المؤقت وبمجرد أن تصل إلى هذه النقطة يجب عليك أن تتوقف عن الرمي.



إن نقطة إيقاف الرمي بالنسبة للنفاثات وهي حلقة مدى كاملة (أي عندما تملأ الطائرة الحلقة بأكملها) ويلامس جناحيها محيط الحلقة فإن ذلك يعتبر نقطة إيقاف الرمي المؤقت.

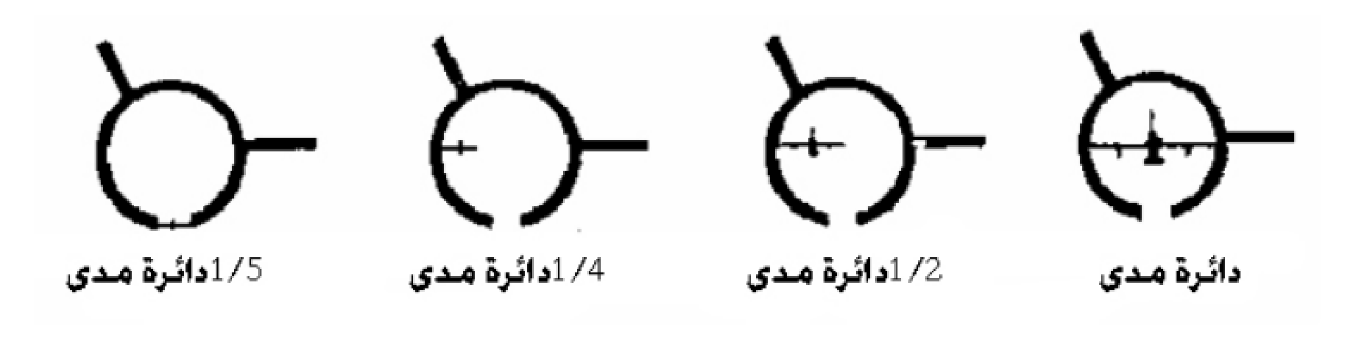
عندما تصل الطائرة نقطة العبور تصبح هدفا منسحبا وفي هذه الحالة نطبق عليها قواعد الطائرة النفاثة المنسحبة.

إن قاعدة التنشيط بالنسبة للطائرات النفاثة العابرة تعتمد على حساب الرمي أكثر من اعتمادها على الحجم في حلقة المدى.

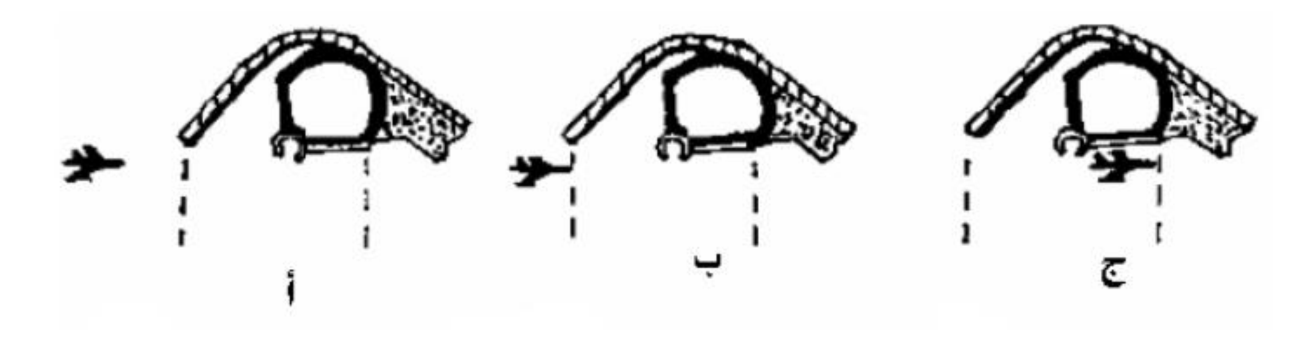
ولاستخدام قاعدة حساب الرمي للأهداف العابرة فإنك تستخدم الحافة اليسرى من السدادة والحافة اليمنى من حلقة المدى أو النقطة ب.

استخدم دائما تلك النقاط إنك لو حاولت أن تقيس الأخرى للسدادة فإن القاعدة لن تطبق.

إن قاعدة حساب الرمي تنص على وجوب التنشيط عندما يتحرك الهدف تبين النقاط من اليمين إلى اليسار أو العكس في أقل من ثانية واحدة.



مثلا إذا كان لديك نفاثة عابرة من اليسار إلى اليمين فأنت تتابع الهدف على النقطة أ ، فتبدأ بتحريك السلاح ثم تنطق العدد (1001) وبمجرد أن تنتهي من نطق الرقم يكون الهدف قد تعدى النقطة ب وعند ذلك يمكنك التنشيط.



مثال آخر:

تابعت الهدف من النقطة أ وقفت ونطقت العدد السابق وانتهيت من نطق العدد ولم يصل الهدف بعد للنقطة ب ماذا تفعل؟

ارجع للنقطة أ مرة أخرى وتابع ثم انطق الرقم مرة أخرى واستمر في النطق حتى يصل إلى النقطة ب في خلال ثانية واحدة ثم نشط السلاح.

ولو قلنا أن لديك هدف عابر من اليمين إلى اليسار تابع من النقطة ب ثم انطق الرقم (1001) وبمجرد انتهائك من نطق الرقم يكون الهدف عند النقطة أ عليك بالتنشيط الآن.

يمكنك أن تحسب من المقدمة أو المؤخرة ولكن عليك استخدام نفس الطرف في كلتا النقطتين أثناء التمرين على المتابعة سيتضح لك أي الطرفين أسهل للاستعمال بعد الانتهاء من التنشيط مباشرة يجب أن تقرر متى ترمي.

أن منطقة الاشتباك بالنسبة للطائرات النفاثة تتجه نحو نقطة العبور وعند العبور يجب قياس الهدف في حلقة المدى، فإذا كان الهدف أكبر من حلقة المدى عليك إيقاف الرمي مؤقتا.

أما إذا وجدت الهدف أصغر من حجم حلقة المدى واصل الاشتباك باستخدام قاعدة الطائرات النفاثة المنسحبة.

والآن ننتقل إلى قواعد الطائرات النفاثة المنسحبة ، بعد تخطي الطائرات النفاثة العابرة لنقطة العبور تنطبق عليها قواعد الطائرات النفاثة المنسحبة.

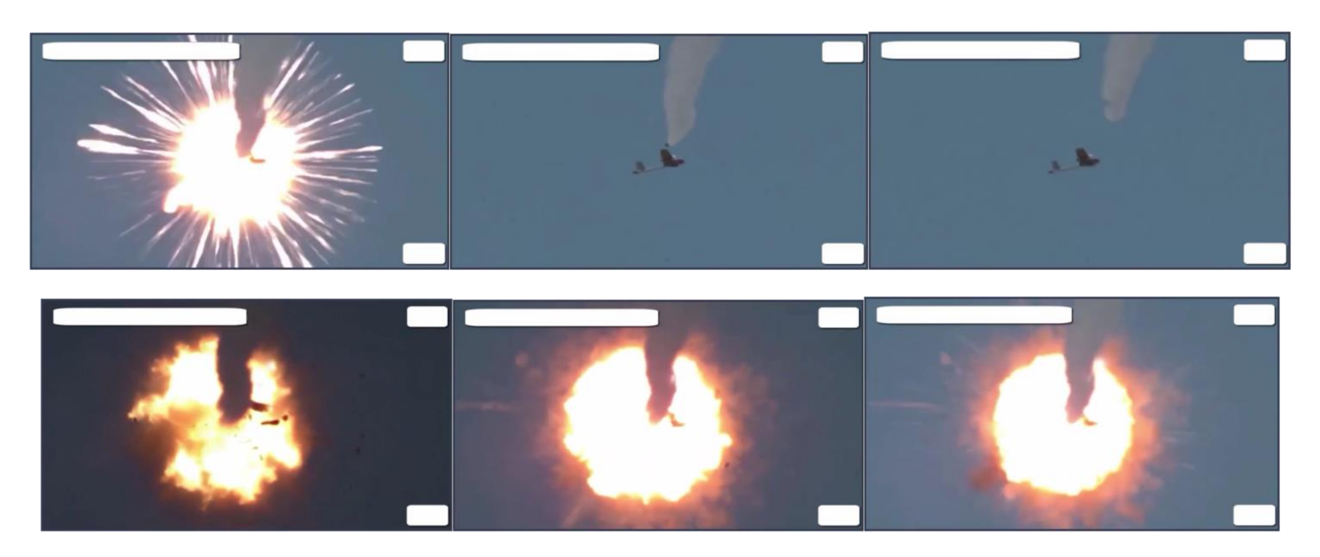
استئناف الرمي على الطائرات النفاثة المنسحبة هي عند ملء حلقة المدى كاملة عندما يكون الهدف أصغر من حلق مدى كاملة يكون قد دخل منطقة الاشتباك يمكنك استئناف الرمي أما عندما يصل الهدف إلى نصف حلقة يكون قد خرج من منطقة الاشتباك ويجب إيقاف الرمي.

منطقة الاشتباك بالنسبة للطائرات النفاثة المنسحبة تبدأ من نقطة استئناف الرمي عندما يملأ الهدف الحلقة كاملة وتنتهي عند نقطة إيقاف الرمي نهائيا عندما يملأ الهدف نصف الحلقة.

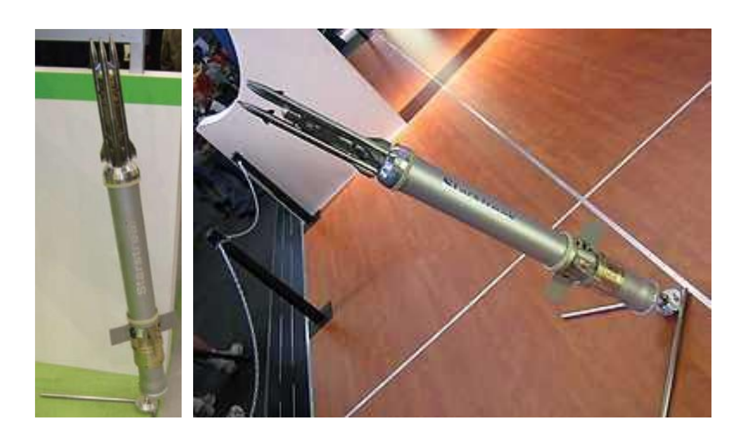
وهناك قاعدة اشتباك خاصة في حال كان هناك طائرة في طريقها إلى منطقتك الدفاعية ولم يتمكن الطاقم من تحدد هوية الهدف ففي هذه الحالة واحتياطا لكسب الوقت يجب أن تنشط السلاح فورا.

من الأفضل ان تخسر بطارية ولا تتأخر عن الاشتباك مع طائرة معادية لأن الوقت لا يتوفر لتسخين السلاح إذا ما انتظرت تمييز الهدف.

صورة استهداف طائرة بدون طيار بصاروخ ستينجر:



الصاروخ البريطاني Starstreak



تاريخ الإنتاج: في الثمانينات ودخل الخدمة 1997.

الوزن: 14 كغ.

الطول: 1.4 متر.

القطر: 13 سم.

المدى: 300 – 7000 متر.

وزن الرأس الحربي: 0.9 كغ ووزن المادة المتفجرة 450 غرام.

السرعة: 3.5 ماخ، ويعد بذلك الصاروخ الأسرع في العالم في فئة الصواريخ قصيرة المدى ويقوي قدرته على اعتراض الطائرات السريعة، وكذلك يقلل الوقت لاتخاذ أي إجراء فعال ضد الليزر.

التوجيه: بالليزر.

نسبة الإصابة: 95%.

صور إصابة طائرة عمودية بهذا الصاروخ من شاشة التوجيه التلفزيوني للصاروخ:





يطلق من منصة:











ومن السيارة:





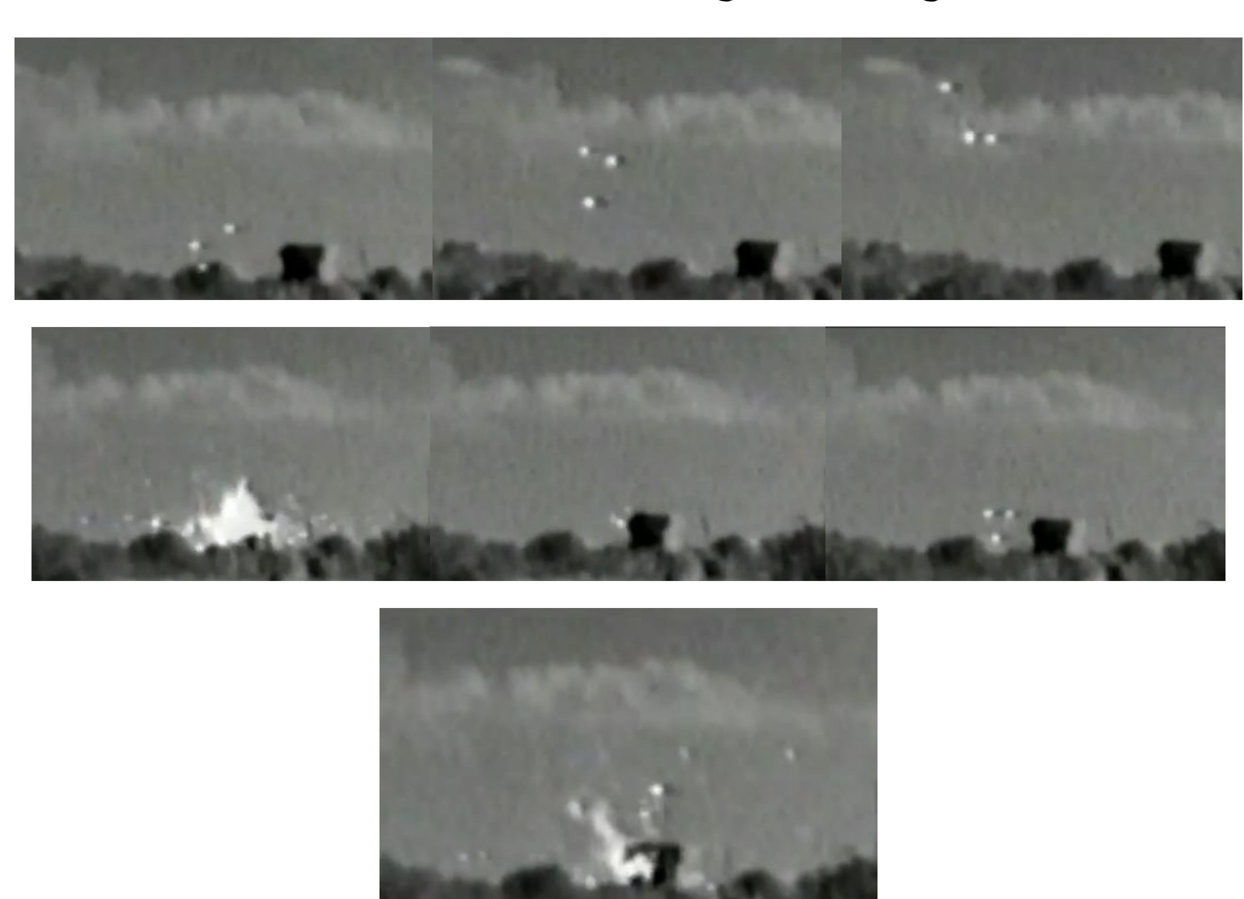
وقد يطلق أيضا من الكتف:






يحتوي على ثلاث رماح في مقدمته طول الواحد منها 40 سم وقطره 22 ملم، هي عبارة عن ثلاثة صواريخ مصغرة تنفصل عن الصاروخ الأم عند اقترابه من الهدف وتؤدي حركة دورانية حول نفسها للمرواغة ثم تقوم بوظيفة اختراق الهدف وتفجيره، وتتضمن المادة المتفجرة مع مؤخر للتفجير من أجل إعطائها الفرصة لزيادة الاختراق في الهدف.

صور استهداف آلية بالصاروخ وتظهر الصواريخ الصغيرة الثلاثة:



فيمكن إطلاقه على العربات والمدرعات كذلك لكونه غير حراري ولا يتأثر بالأشعة التي تعكسها الأرض.





الصاروخ السويدي RBS 70

الوزن العام: 87 كغ.

الطول: 1.32 متر.

القطر: 106 ملم.

المدى: 250 متر – 8000 متر.

السرعة: 1.6 ماخ.

التوجيه: ليزري.

الارتفاع: 5000 متر.

نسبة الإصابة: %93.










غطاء على الأنبوب يزول بخروج الصاروخ:




إصابة طائرة عمودية بالصاروخ:



الصاروخ الصيني :FN-6

وما ينقل هنا منقول من المذكرة التي جمعها الإخوة عن هذا الصاروخ





المدى: 6000 متر.

المدى الأدنى: 500 متر.

المدى الأقصى المنحدر " الامامي المائل": 5500 م.

الارتفاع: 3500 متر.

ارتفاع الاعتراض الأدنى: 15 متر.

ارتفاع الاعتراض الأقصى: 4000 م.

احتمالية تدمير الهدف من الرمية الأولى أكبر أو تساوي 70%.

الطول: 71 مم.

وزن الصاروخ: 10.77 كغ.

الوزن الكلي للنظام: 17 كغ.

السرعة القصوى: 600 م/ث.

زمن الاستجابة للإطلاق منذ تفعيل منبع التغذية الأرضي الى إطلاق الصاروخ 5 ثواني أو أقل.

البطارية تحوي غاز الآرغون النقي للتبريد.

هذا النظام مصمم للاعتراض وجها لوجه شريطة الرؤية البصرية والهجوم لاعتراض الأهداف المقبلة، والاهداف المدبر بالمطاردة على مؤخرة الهدف، وتصميمه الأساس للاعتراض وجها لوجه.

له القدرة على مهاجمة الأهداف من جميع الجوانب، ونسبة الإصابة من أول رمية تتجاوز 70 %.

قادر على اعتراض المقاتلات بأنواعها: المقاتلات ، القاذفات ، الحوامات.

سهل الاستخدام بوضعي الاطلاق "يدوي وآلي" وهو من فئة أطلق وأنس.

يتميز بقدرات تقنية مضادة للتشويش، مقاوم لتداخل الخلفية السماوية، وخلفيات الاجسام الأرضية (لمعان أرضي، زجاج النوافذ، الأشعة تحت الحمراء المنعكسة عن المسطحات، المداخن التي تصدر الغازات، المنشآت الصناعية المرتفعة) وهو من الجيل الثالث مجهز بباحث رقمي عن الأشعة تحت الحمراء قوي المقاومة للإجراءات الدفاعية المضادة وتشويشات الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من البيئة المحيطة (المشاعل الحرارية Flaers، انعكاسات حرارة الأشعة الصادرة عن الشمس، ومصادر التشويش الحراري الأرضية).

مضاد للأشراك الخداعية (المشاعل الحرارية).

مضاد للتشويش المتغير للأشعة تحت الحمراء.

ويعد الأكثر تطورا في فئة صواريخ أرض جو، المعروضة في السوق العالمي.

ويتضمن تجويف الأنف الهرمي للصاروخ أربعة بواحث حرارية عن الأشعة تحت الحمراء فتبحث الرؤوس في مجال قبة 360 درجة.



نظام التوجيه: بالأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية، رأس باحث ملون مزدوج يمسح بشكل الوردة.

دقة التوجيه:

ضد الحوامات منخفضة السرعة أكبر أو تساوي 95% (ضمن قطر 1.5 م).

ضد النفاثات عالية السرعة: أكبر أو تساوي 95 % (ضمن منطقة محددة).

يخدم في الجيش الصيني وفي البيرو والسودان وكمبوديا وماليزيا.



مكونات الصاروخ (التوجيه، الصاعق، الرأس الحربي، المحرك):



أولا: قسم التوجيه:

يتكون قسم التوجيه من الرأس عن الأشعة تحت الحمراء IR وقسم التحكم ويؤدي التوجيه وظائف توجيه الصاروخ.

يلتقط الباحث عن الاشعة تحت الحمراء IR seeker طاقة الاشعاع تحت الحمراء الصادرة من الأهداف ويقيس إشارة خصائص الحركة للهدف لتشكيل الإشارة الملتقطة لتقوم دائرة قسم التحكم بتحويل الإشارة الملتقطة إلى إشارة تحكم بأذرع أسطح التوجيه "إشارة الانعطاف"، لضبط اتجاه أسطح التوجيه لمطاردة الهدف، التحكم بطيران الصاروخ نحو الهدف وفق البيانات الواردة إليه "معطيات الهدف".



قسم الصاعق / الرأس الحربي:

يتكون من صمام الصعق والرأس الحربي والوظيفة الأساسية للصمام هي إرسال إشارة الاشعال "الصعق" للرأس الحربي عندما يضرب الصاروخ الهدف مباشرة مسببا احتراقه ثم انفجاره بفعل الشظايا الناجمة عن انفجار الرأس الحربي والضغط الزائد لموجة الصدمة الأولى التي ولدها انفجار الرأس الحربي وما يستتبعه من ارتفاع حرارة المعدن والتي تشعل مكونات الطائرة.



ـ (الشكل ١ – ٩) قسم الصاعق والرأس الحربي –

قسم المحرك:

يتكون المحرك من قسمين أولهما محرك الاطلاق الابتدائي " المعزز الصاروخي- Booster " مع مشعل التأخير الزمني "Delay Igniter " وثانيهما المحرك الرئيس والمحرك الرئيس مزدوج الدفع " المراحل" وهو محرك يعمل بالوقود الصلب ذو حجرة احتراق واحدة.



– (الشكل ١–١٠) فوهة المعزز الصاروخي Booster الذي يدفع الصاروخ خارج الأنبوب حتى ٣٠ م–



– (الشكل ١–١١) المحرك الصاروخي الرئيس الذي يتابع دفع الصاروخ للسرعة القصوى –

تسلسل عملية التشغيل الأساسية كالتالي:

ينطلق الصاروخ من الانبوب بمحرك الاطلاق الابتدائي "المعزز الصاروخي" ليصل الصاروخ إلى السرعة المطلوبة ومعدل الدوران المطلوب لمغادرة أنبوب الاطلاق ثم يتولى مشعل التأخير الزمني إشعال المحرك الرئيس بعد تجاوزه مسافة الأمان المخصصة لحماية الرامي وهي 30 متر.

يتسارع الصاروخ ليصل إلى سرعة الطيران المحددة له مسبقا عن طريق محرك الدفع الرئيس وحينئذ تزداد سرعة طيران الصاروخ شيئا فشيئا بواسطة مرحلة الدفع الثانية حتى يتم إنهاء عمل المحرك الرئيس.

آلية الاطلاق:

تتألف من المكونات الهيكلية "الشاسية" والدوائر الالكترونية والتي تؤدي وظيفة إمداد الطاقة لتجهيزات متن الصاروخ وتشعل دوران الجيرسكوب وإشارة تحليل التأمين " تحرير القفل" وتنفيذ خطوات الاطلاق التحضيرية ثم تتابع الاطلاق للصاروخ الذي سينطلق بضغط الرامي للزناد، آلية الاطلاق "مجموعة الزناد".



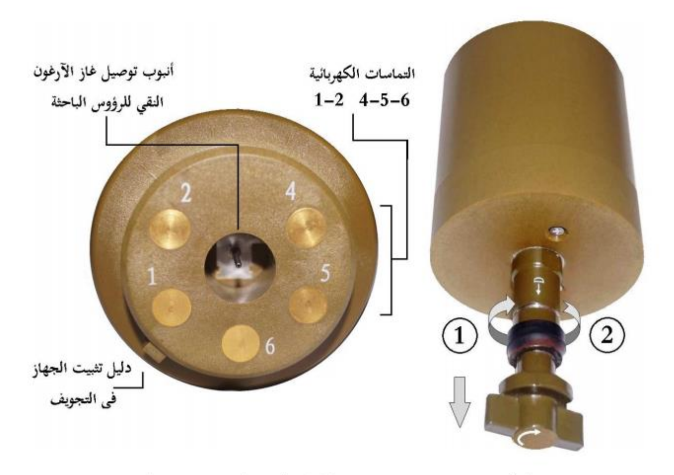
– (الشكل ٢–١٠)

– الزر لم يذكر في الدليل ، وهناك زر مماثل في الصاروخين الروسين SA-7 Strela2 SA-14 Strela-3 ويستخدم لإلغاء عملية التسديد اليدوي للزناد



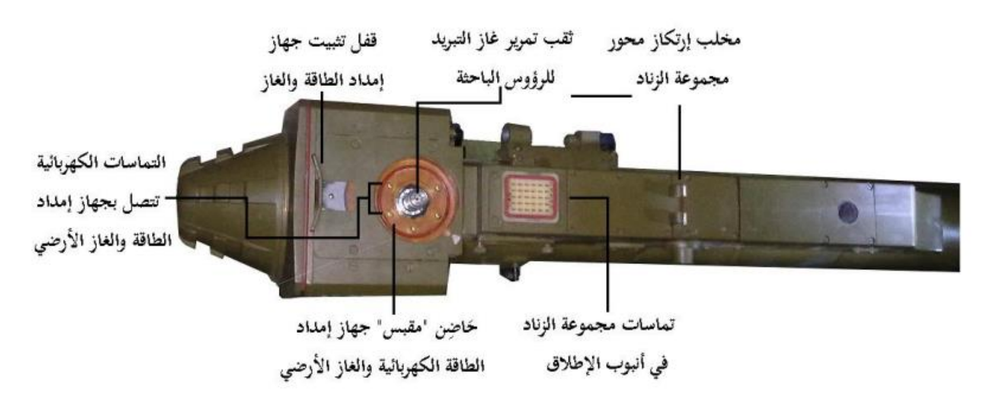
التغذية الأرضية / جهاز امداد الغاز:

يزود بتغذية (+ 20 فولت، + 5 فولت) لتجهيزات متن الصاروخ وبضغط عال من غاز الارغون النقي الذي يقوم بتبريد الرأس الباحث المصنوع من (الانتيمونيد Antimnide) بسرعة، وهذا الجهاز من المستهلكات "مستهلك قابل للاستبدال" جهاز الامداد بالطاقة الأرضية / وحدة امداد الغاز.



– (الشكل ١-١٤) جهاز الإمداد بالطاقة الأرضية / وحدة إمداد الغاز –

الأنبوب:



– (الشكل ١-١٥) يوضح التماسات الكهربائية في أنبوب القاذف وتجويف جهاز إمداد الطاقة/إمداد الغاز –

صندوق النظام الصاروخي:

يوفر الصندوق مكانا جيدا لتخزين ونقل الصاروخ، لضمان سلامته وأدائه وهناك خمسة أنواع من الصناديق:

الصندوق رقم (1) يحتوي صاروخين مع أنبوب إطلاق وأربع بطاريات أرضية.

الصندوق رقم (2) يحتوي على آلية إطلاق واحدة مع جعبة "حقيبة" ونظارات واقية لعين الرامي.

الصندوق رقم (3) يحتوي على جهاز التسديد البصري "منظار".

الصندوق رقم (4) يحتوي أدوات وقطع غيار الصاروخ- الانبوب.

الصندوق رقم (5) يحتوي على قطع غيار لآلية الاطلاق "مجموعة الزناد".







الاستعدادات القتالية:

تشمل الاستعدادات القتالية على تحضيرات قبل المعركة، وإجراءات الاطلاق وطيران الصاروخ.

أولا: التحضيرات القتالية قبل المعركة:

التحضيرات القتالية قبل المعركة مكونة من إجراءات تحول المنظومة من حالة التخزين إلى حالة المسير، وإجراءات التحول من حالة المسير إلى الحالة القتالية.

1. التحول من حالة التخزين إلى حالة المسير يتم وفق الخطوات التالية:

أ. انزع الختم الرصاصي وافتح الصندوق.

ب. دور علبة الوثائق في الصندوق واستخرج قائمة الموجودات والأوراق المتعلقة بالصندوق، وتفحصها تماما، ثم طابق بين الموجودات في الصندوق وما هو مسجل في الوثائق المرفقة بها.

ج. استخرج الصاروخ المضمن في الانبوب واستخرج البطارية وثبتها في مكانها في الانبوب واحمل القاذف من حزام الحمل على الكتف الايسر واجعل رأسه منحدرا باتجاه الأسفل.

د. انزع الختم الرصاصي وافتح الصندوق رقم (2).

هـ. استخرج آلية الاطلاق مع الجعبة ونظارات حماية العينين عدد 1 واستخرج البطارية من الصندوق رقم (1) وضعهم في الجعة واحملهم على الكتف الأيمن بانحدار للأسفل.

و. استخرج جهاز التصويب البصري والجعبة من الصندوق رقم (5) وضع جهاز التصويب البصري في الجعبة واحملهم على الكتف الأيسر بانحدار نحو اليمين.

الملاحظتان السابقتان (هـ، و) في حال وجود جهاز التصويب البصري مع الصاروخ –يباع حسب طلب المشتري–.

الخطوة (هـ) يمكن أن تهمل إذا لم يكن هناك جهاز تصويب بصري.

في حالة المسير يحمل الرامي الجعبة الحاوية على آلية الاطلاق ونظارات الحماية ووحدة البطارية الاحتياطي على الكتف الأيمن مع ميل باتجاه اليسار، ويحمل الصاروخ في الانبوب موصولا إليه وحدة البطارية على الكتف الايسر مع ميلان باتجاه اليمين، ورأس الصاروخ في الانبوب موجه نحو الأسفل.



2. التحول من وضع المسير إلى القتال:

إجراءات الانتقال من وضع المسير إلى وضع القتال هي كالتالي:

أ. يجثو الرامي ويثني إحدى رجليه (يربض أو يجلس القرفصاء) ويقرب الصاروخ ضمن أنبوبه مع البطارية إلى مقدمة صدره.

ب. تناول آلية الاطلاق (مجموعة الزناد) من المحفظة أو السترة وقم بتوصيلها إلى أنبوب الصاروخ.

ج. انزع الاغطية الأمامية والخلفية بتدوير الغطاء عكس عقارب الساعة والخلفية لأنبوب الصاروخ.



د. أخرج جهاز التصويب البصري من الحقيبة وصله بأنبوب الاطلاق، افتح الغطاء الأمامي لجهاز التصويب البصري وتحقق من الحاجة لفلتر العدسة العينية نتيجة للخلفية (الخلفية: السماء والغيوم بأنواعها والأرض وتضاريسها وخط الأفق).

هـ. احمل السلاح على كتفك.

و. صوب نحو الهدف من خلال جهاز التسديد البصري (المنظار).

ملاحظتان:

الإجراءات السابقة تطبق عند استخدام منظار التصويب البصري.

عند عدم توفر المنظار استخدم جهاز التسديد الميكانيكي (ارفع السدادة الخلفية والشعيرة الامامية) والموجه الامامي الموجودون على أنبوب الاطلاق.



إجراءات الإطلاق اليدوي:

أ. سدد نحو الهدف من خلال المنظار أو آلية التسديد الميكانيكي.

ب. إن حدث وعثرت على هدف أدر مفتاح تفعيل البطارية تبعا لاتجاه سهم تنشيط الجهاز.

ج. بعد التقاط الرأس الباحث للهدف ستظهر إشارة ضوئية ثابتة (تضيء بشكل مستمر ومتواصل) في منظار التصويب البصري وتسمع إشارة صوتية من سماعة أنبوب الاطلاق (تكون مرتفعة ومتصلة).

د. اضغط على زناد الاطلاق إلى الوضعية الأولى حينما يدخل الهدف منطقة الاطلاق حينئذ سيلغى القفل الالكتروني للرأس الباحث ويشرع في متابعة الهدف بثبات.

ملاحظة: تمرن على تحسس وضعيتي الاطلاق للزناد قبل تركيب مجموعة الزناد إلى أنبوب الاطلاق.



– الشكل (٢– ٦) ، نصف ضغطة للزناد للإطلاق اليدوي –

هـ. تبعا لنوع الهدف وسرعته وارتفاعه واتجاه مساره (يمين ، يسار) مسار مختصر أو متقاطع والمدى الافقي المائل للهدف اضبط الارتفاع المطابق / موجه السمت وفقا لمعطيات الهدف.

و. اضغط زناد الاطلاق إلى الوضعية الثانية لينطلق الصاروخ.



ز. بعد الاطلاق على الرامي الانتقال إلى ملجأ أو مكان ساتر له، إذا كانت أعداد الطائرات المعادية كبيرة وعلى الرامي أن يحضر للإطلاق التالي.

خطوات الاطلاق الالي:

أ. سدد نحو الهدف من خلال منظار التصويب أو ألية التسديد.

ب. إن حدث وان عثرت على هدف دور عتلة تفعيل البطارية تبعا لاتجاه سهم التنشيط.

ج. ستظهر إشارة ضوئية ثابتة في منظار التصويب البصري بعد التقاط الرأس الباحث للهدف، وستظهر إشارة صوتية من سماعة الانبوب.

د. عندما يدخل الهدف منطقة الاطلاق اضغط الزناد دفعة واحدة وبسرعة إلى وضعية الاطلاق الثانية (الاطلاق الآلي).

هـ. ينطلق الصاروخ في حال التقط الرأس الباحث الهدف بشكل واضح وجلي، فيتحرر الرأس الباحث بشكل تلقائي ليضبط معيار الارتفاع والسمت خلال ثانية واحدة من التقاطه الهدف ، فإذا كانت السرعة الزاوية:

$$\dot{q} = \frac{1^o}{s} \leq \dot{q} \leq \frac{10^0}{s}$$

سينطلق الصاروخ بصورة تلقائية وهي تعني إذا كانت السرعة الزاوية الدوران حول المحور" في المجال من درجة واحدة في الثانية إلى عشر درجات في الثانية، انطلق الصاروخ محافظا على اتزانه بفيزيائية كفيزيائية دوران الرصاصة حول محورها لتحافظ على اتزانها ومسارها.

طيران الصاروخ

تفعل بطارية الصاروخ الداخلية بعد إعطاء آلية الإطلاق لأمر الإطلاق، وبعدها تتحول التغذية الكهربائية للصاروخ من البطارية الأرضية إلى البطارية الداخلية الجوية بعد (0.6 /ث) هنا يتم تشغيل الصاعق، ثم تفتح عبوة الغاز المحمولة على الصاروخ بعد (0.15 ثانية) ويسقط مسمار قفل الصاروخ بعد (0.15 ثانية) أخرى، يشتعل محرك الإقلاع ويبدأ الصاروخ بالحركة للأمام، وأثناء ذلك يبدأ الصاروخ بالدوران داخل أنبوب الإطلاق تحت تأثير تيار المحرك النافث المائل على محور الصاروخ.

وحينما يصبح عزم المحرك الزائد أكبر أو يساوي 35 ويدوم أكثر من (45 ملي ثانية) تتولد إشارة مرجعية لساعة الصاعق وتبدأ الدارة الالكترونية للصاعق بحساب الوقت.

يتحرك الصاروخ في الانبوب (0.5 وحتى 0.085 جزء من الثانية) تكون السرعة الابتدائية حوالي (30 مترا بالثانية) ومعدل دوران (20 د/ث) عند مغادرة الانبوب، عندما ينطلق الصاروخ خارجا من فوهة أنبوب الاطلاق تكون جنيحات الذيل ملتصقة به، ويطير لمسافة أمان تقدر بـ (8 أمتار) تحت تأثير عزم الاطلاق قبل اشتعال المرحلة الأولى من محرك المسير.

يحرر الصاعق آلية الأمان للمرحلة الأولى عند اشتعال محرك المسير ويحرر آلية الأمان للمرحلة الثانية عندما يطير الصاروخ لزمن قدره 1.6 ثانية وبعد 0.03 ثانية أخرى تشحن دارة الصعق حيث يوضع المفجر والمعزز على استقامة واحدة ويصبح الصاعق جاهزا يقوم الصاعق بتفجير الرأس الحربي حينما يتقابل الصاروخ مع الهدف ، أما إن أخطأ هدفه ، يقوم صاعق التدمير الذاتي بتفجير الرأس الحربي وبالتالي تفجير الصاروخ ذاتيا بعد انقضاء (16 ثانية) من زمن طيران الصاروخ.

تتم عملية إرشاد الصاروخ والتحكم بطيرانه من خلال نظام التوجيه وتتلقى المستشعرات الأربعة للرأس الباحث إشارة الأشعة تحت الحمراء النابعة من الهدف ، وتصدر إشارة خرج تتناسب شدتها طردا مع السرعة الزاوية لخط رصد الهدف ويتناسب طورها مع سمت الهدف، يتم توصيل هذه الإشارة للطيار الآلي للتحكم بأسطح التوجيه وتوليد قوة التوجيه ، يطير الصاروخ إلى هدفه بقانون التوجيه المتناسب.

حين يهاجم الصاروخ هدفا عالي السرعة يتم تطبيق إشارة انزياح الأمام Uqy على دائرة التوجيه قبل أن يضرب الصاروخ الهدف، لجعل نقطة الاستهداف تتقدم لتكون في مقتل الهدف.

وهذه إصابة لطائرة عمودية في الشام بهذا الصاروخ:



وهذه إصابة لطائرة حربية في الشام:

وهنا إسقاط مروحية في العراق بنفس الصاروخ:



الصاروخ الصيني FN-16

وهو النسخة المطورة الأخيرة من صاروخ FN-6 ويحوي على عين باحثة ثنائية بأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية.

وله القدرة على مقاومة كل أنواع الإجراءات المضادة للصواريخ قصيرة المدى.

الوزن: 16 كج.

الطول: 1.49 م.

القطر: 72 ملم.

السرعة: 900 م/ث.

المدى الأقصى: 9 كم.

المدى الأدنى: 500 م.

الارتفاع الأقصى: 4 كم.

الارتفاع الأدنى: 15 م.

نسبة الإصابة فيه: 80%.

الصاروخ الصيني QW-3

تاريخ الإنتاج ودخول الخدمة: 2002-2003 م.

وزن الصاروخ: 23 كغ.

طول الصاروخ: 2.1 م.

مدى الصاروخ: 800 م -8000 متر.

ارتفاع الصاروخ الأقصى: 5000 متر.

سرعة الصاروخ: أكثر من 750 م/ث.

التوجيه: ليزري نصف نشط، مع توجيه الاشعة تحت الحمراء.

نسبة الإصابة: 85%.

الصاروخ بسبب المعزز الصاروخي لا يطلق من الكتف بل من منصب مثل الصاروخ شايرون الكوري والميسترال الفرنسي.

وهذا الصاروخ صنع مكافئا للصاروخ ميسترال.



وهناك نسخ قبله هي Q-1 وQ-2:





أما رقم واحد فمواصفاته:

تاريخ دخول الخدمة: 1994 م.

وزن الصاروخ: 10.68 كغ.

وزن المنظومة كاملة: 16.5 كغ.

المحرك: وقود صلب.

المدى الأقصى: 5000 متر.

الارتفاع: 4000 متر.

الارتفاع الأدنى: 30 متر.

الطول: 1.44 متر.

القطر: 71 ملم.

الرأس الحربي: 1.42 كغ.

وزن المواد المتفجرة: 0.55 كغ.

السرعة: 600 م/ث.

التفجير الذاتي: 14-18 ث.

المدى المائل: 500-5000 متر.

وقت رد فعل السلاح: 3 ثواني.

وقت البطارية: 50 ثانية.

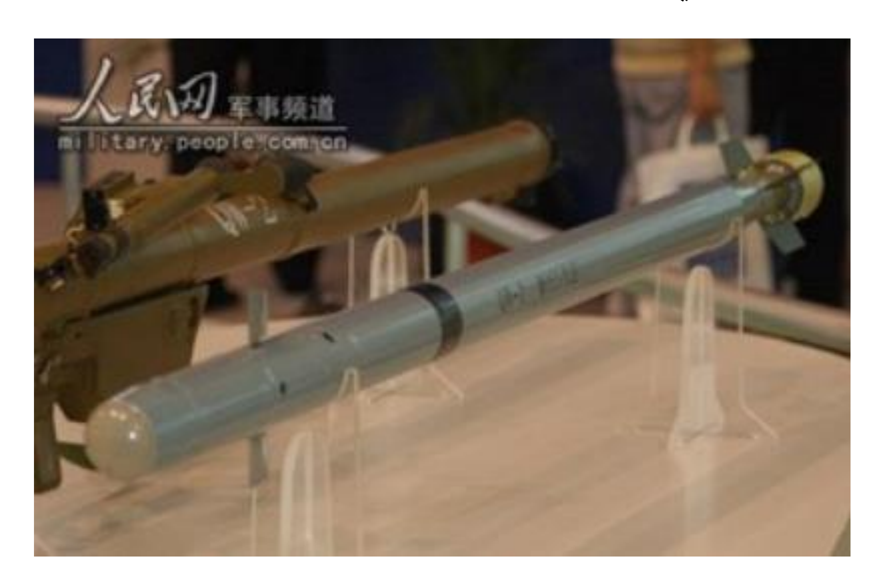
التوجيه: الاشعة تحت الحمراء.

نسخة موازية لسام 16، وهناك بعض التقارير تشير إلى أنه مشابه إلى ستينجر الأساس.

البطارية تحوي غاز تبريد للعين الباحثة.

هناك نسخة مطورة من هذا الصاروخ تدعى QW-1M يقال أنها تضاهي سام 18.

وهناك نسخة محسنة ومطورة وهي QW-2:



تاريخ الإنتاج ودخول الخدمة: 1998 م.

المدى: 50 متر -6000 متر.

السرعة: أكثر من 600 م/ث.

القطر : 72 ملم.

الطول: 1.59 متر.

الرأس الحربي: 1.42 كغ.

وزن الصاروخ: 11.32 كغ.

وزن المنظومة: 18 كغ.

الارتفاع: 10 -3500 متر.

والفرق بينه وبين رقم 1 هو: أن رقم 2 تم تخفيض الحد الأدنى من الارتفاع إلى 10 متر، وكذا تم تخفيض حد رد فعل الصاروخ الى 5 ثواني، وكذا تم زيادة المدى الأقصى الى 6000 متر.

وهو يشبه بسام 18 الروسي.

وقد أنتج الصينيون أيضا نماذج:

QW4- QW11 – QW18.

الصاروخ الياباني Type 91

تاريخ الإنتاج في الأصل: 1991 م.

الوزن: 11.5 كغم.

الطول: 143 سم.

القطر: 80 ملم.

السرعة: 1.9 ماخ.

التوجيه: الأشعة تحت الحمراء.

قادر على إهمال الأفخاخ الحرارية.

مزود بجهاز معرفة الصديق.

القدرة على الرماية الليلية.

نسخة مقلدة من الستينجر مع بعض التحسينات.





الصاروخ الكوري جنوبي: Chrion

تاريخ دخوله الخدمة: أنتج عام 1995م ودخل الخدمة عام 2005.

ظروف العمل: ليلي نهاري.

نمط العمل: أطلق وانس.

جهاز التسديد ليلي معزز بجهاز تمييز العدو من الصديق IFF.

يمكنه ربطه لاسلكيا مع جهاز إنذار مبكر.

سرعة ابتدائية عالية جدا Terminal.

فئة الاطلاق: مرحلتين.

الدفع: محركي دفع صاروخيين.

طول الصاروخ: 168 سم.

طول أنبوب الاطلاق: 187 سم.

القطر: 80 ملم.

الرأس الحربي: شديد الانفجار مع صاعق احتكاكي/ تقاربي.

التوجيه: رأسين باحثين ملونين عن الأشعة تحت الحمراء (يلتقطان صورة ملونة للهدف).

الوزن: الصاروخ 14 كغ، أنبوب الاطلاق 19 كغ.

وزن الرأس الحربي: 2.5 كغ.

المدى الأقصى الفعال: 7000 م.

الارتفاع الأقصى الفعال: 3500 م.

السرعة القصوى للصاروخ: 2.1 ماك (2.1 مرة ضعف سرعة الصوت).

المنصة: أرضية محمولة، على حوامة، مقاتلة، مركبات، بحرية.

نسبة الإصابة: 90 %.





صاروخ جروم البولندي GROM

تاريخ الخدمة: 1995 م.

وزن المجموعة الصاروخية: 16.5 كغ.

وزن الصاروخ: 10.5 كغ.

القطر: 72 ملم.

وزن الرأس الحربي: 1.27 كغ.

المدى: 5500 متر.

الارتفاع: 3500 متر.

التوجيه: الأشعة تحت الحمراء.

السرعة: 650 م/ث.

خاصية التعرف على الصديق.

نسخة مقلدة من سام 18 ويظهر الفرق بينه وبين السام 18 هو أن رأس الانبوب أملس ليس بمنحوت.

وله نسخ أخرى GROM-M . GROM-2 . GROM-1 .

GROM-1 مستند إلى تصميم سام 16.

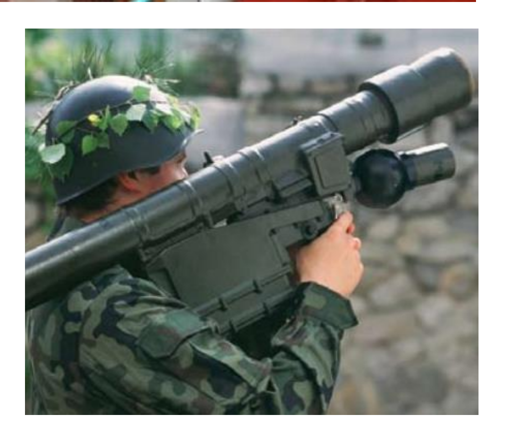
الدول التي تستخدم السلاح:

جورجيا، لتوانيا ، إندونيسيا، بولندا.









صاروخ جافلين البريطاني



وزن الصاروخ: 11.1 كغم.

وزن النظام كاملا: 24.3 كغم.

الطول: 1.39 متر.

القطر: 76 ملم.

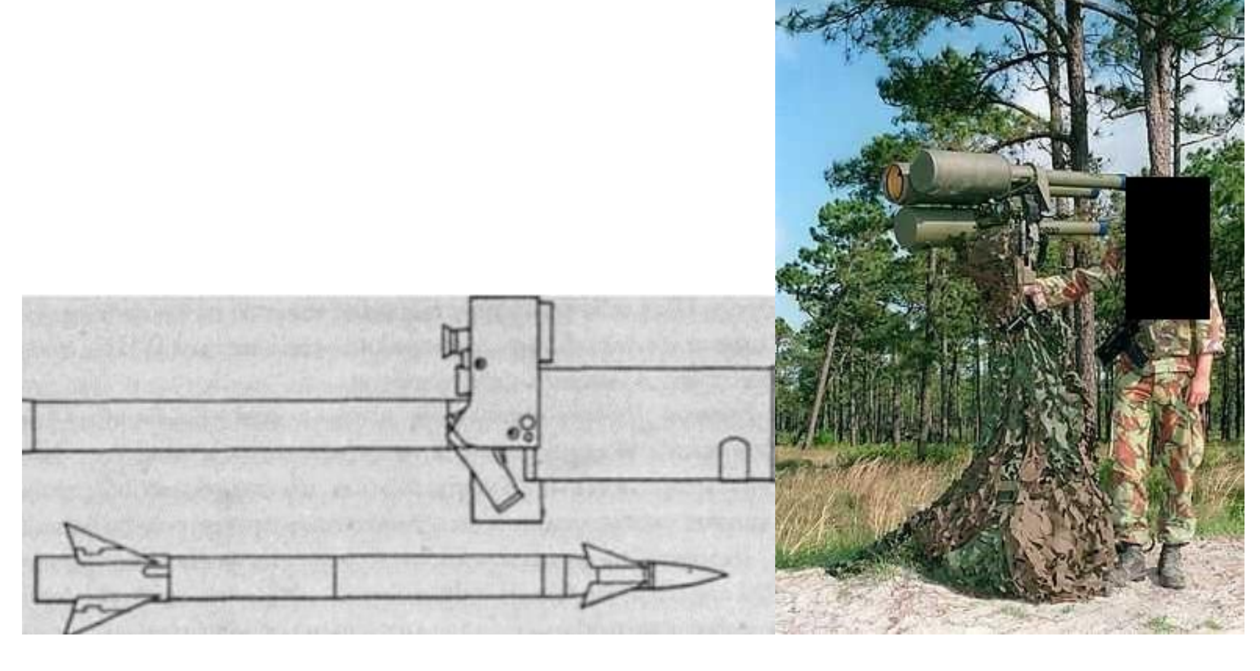
التوجيه: آلي نصف بصري عبر الراديو.

المدى: 300 – 5500 متر.

وزن الرأس الحربي: 2.74 كغم.

وزن المادة المتفجرة: 0.6 غرام.

السرعة: 1.7 ماخ.

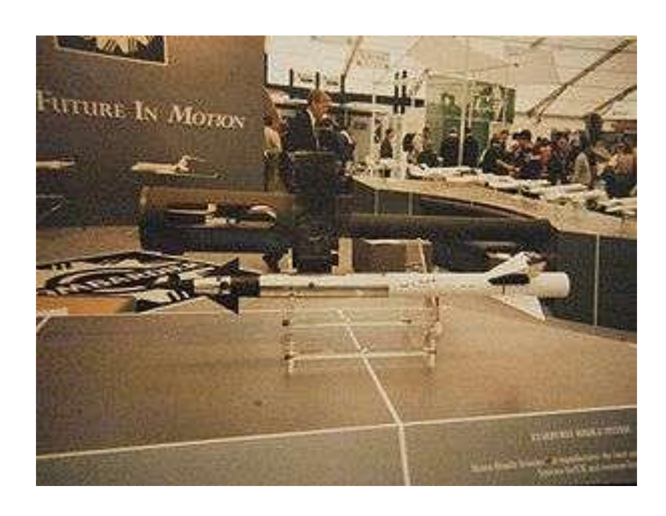


ملاحظة: يحصل خلط في بعض مذكرات الدفاع الجوي بين صاروخ جافلين البريطاني وهو من صواريخ الدفاع الجوي قصير المدى، وبين صاروخ جافلين الأمريكي وهو من الصواريخ المضادة للدبابات والدروع، حيث يتم الكلام على الصاروخ البريطاني ويؤتى بصور للصاروخ الأمريكي، وهذه مجموعة صور للصاروخ الأمريكي المضاد للدروع حتى يتم التفريق بينهما واسمه FGM-148 Javelin:





صاروخ Starburst البريطاني



دخل الخدمة: 1989 م.

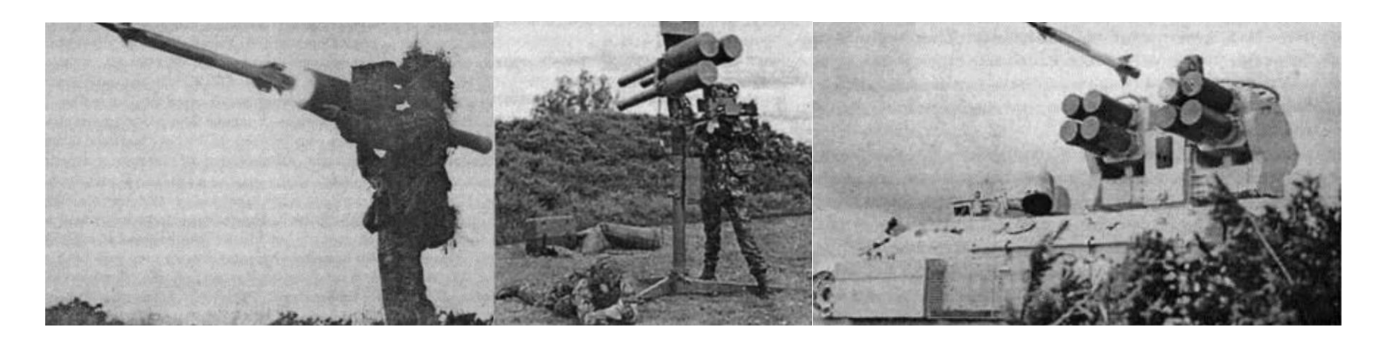
المدى: 7 كم.

وزن الرأس الحربي: 2.74 كغ.

المحرك: وقود صلب.

التوجيه: ليزر.

هذا الصاروخ هو تطوير لصاروخ جافلين وهذا الصاروخ توقف انتاجه بعد تطوير صاروخ Starstreak.



صاروخ ميسترال الفرنسي



دخل الخدمة: 1988 م، والنسخة الثانية منه (M2) عام 1997 م أو 2000 م.

الطول: 1.86 م.

القطر: 90 ملم.

المدى: 6000 متر.

أقل مدى فعال: 300 متر.

أقصى ارتفاع فعال: 4500 متر.

أقل ارتفاع فعال: 15 متر.

وزن الصاروخ مع القاذف: 21.4 كجم.

وزن الصاروخ وحيدا: 18.4 كغ.

وزن الرأس الحربي: 2.95 كغ.

توجيه: الأشعة تحت الحمراء.

السرعة: 800 م/ث ، 2.6 ماخ.

آلية الاطلاق: من منصة.

يملك آلية متطورة في رفض الأفخاخ الحرارية.

نسبة الإصابة: 95 %.

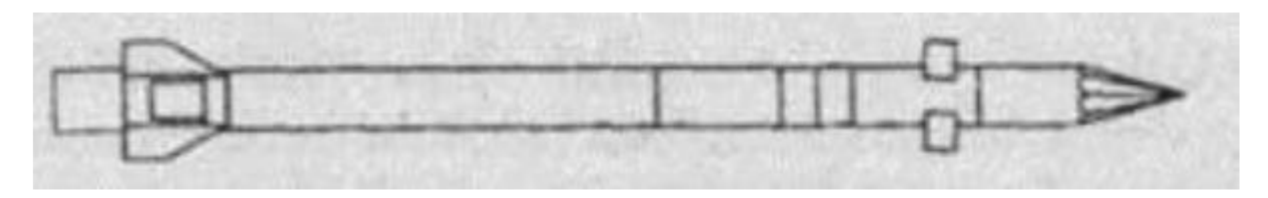
درجة دوران الجيرسكوب: +/- 38 درجة.

الدول المالكة للسلاح: 27 دولة.

النمسا، بلجيكا، البرازيل، بروني، تشيلي، كولومبيا، اكوادور، استونيا، فنلندا، فرنسا، هنغاريا، اندونيسيا، إيران، إسرائيل، كينيا، لبنان، المغرب، النرويج، نيوزيلاند، عمان، باكستان، سنغافورة، قبرص، كوريا الجنوبية، اسبانيا، تايلند، فينزويلا.









إطلاق بصاروخ ميسترال:



الصاروخ الباكستاني أنزه2

تاريخ دخول الخدمة: بالنسبة للنسخة الأولى دخلت الخدمة عام 1990 م والنسخة الثانية 1994 م والنسخة الثالثة 2006 م، والانتاج 1988 م .

الطول: 1.44 متر.

الوزن: 16.5 كغ.

القطر: 7.2 سم.

المدى: 500-5000 متر.

الارتفاع: 30-4000 متر.

السرعة: 600 م/ث.

التوجيه: الاشعة تحت الحمراء.

الانطلاق: من على الكتف، ومن منصة.

انزه النسخة الثانية مستند في تصميمه على QW1 الصيني، وانزه الجيل الثالث مستند على QW2 الصيني.

وهذه صورة النسخة الثانية:



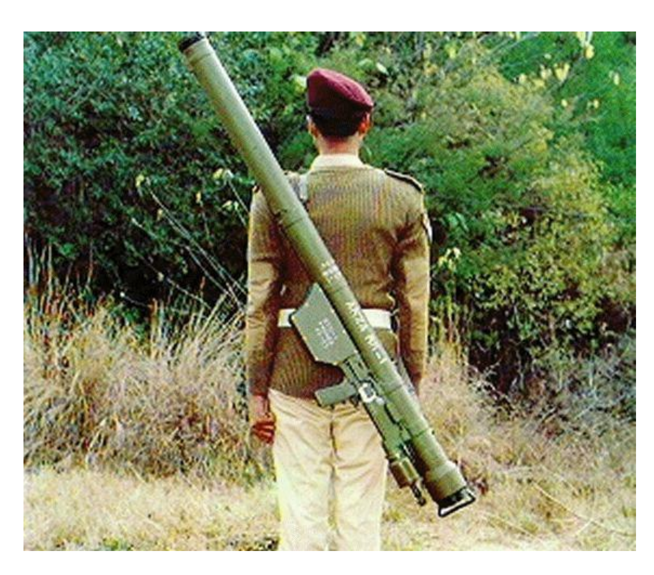




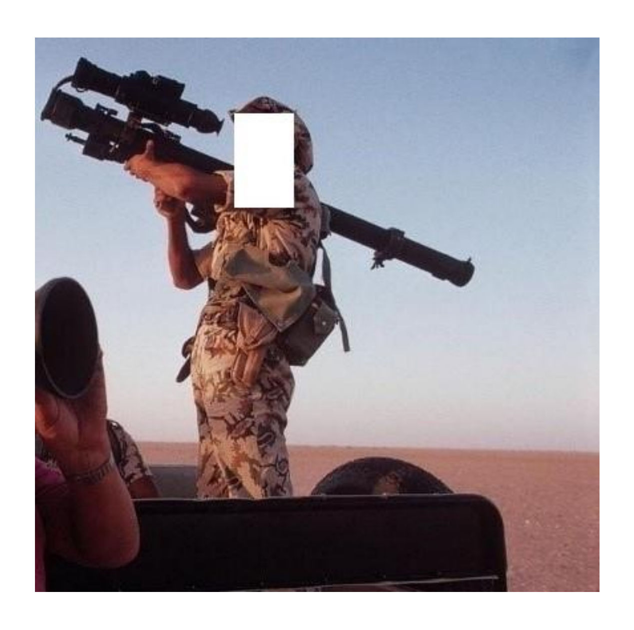
جدول المقارنة بين الأجيال الثلاثة:

المواصفات	انزه الجيل الاول	الجيل الثاني	الجيل الثالث
الطول	1.44 م	1.44 م	1.59 م
الوزن	15 كغ	16.5 كغ	18 كغ
وزن الصاروخ	9.8 كغ	10.68 كغ	11.32 كغ
التوجيه	رأس حراري غير مبرد	رأس حراري مبرد	رأس حراري ثنائي مبرد
وزن المادة المتفجرة	0.37 كغ	0.55 كغ	1.42 كغ
السرعة	500 م/ث	600 م/ث	أكثر من 600 م/ث
المدى	4200 م	5000 م	6000 م
الارتفاع	2300 م	4000 م	3500 م
وقت البطارية	40 ث	50 ث	50 ث





صاروخ عين الصقر المصري



الانتاج: مصرى فرنسى مشترك.

المدى:4200 متر.

التوجيه: حراري.

أقصى ارتفاع: 2000 متر.

السرعة: 26 متر في الثانية عند انطلاقه.

وزن الأنبوب: 3.6 كغ.

وزن الصاروخ: 9.9 كغ.

عيار الصاروخ: 72 مم.

يعمل بأنظمة IFF.

صاروخ Misagh 2 الإيراني

تاريخ دخول الخدمة: 2006 م.

مستند على التقنية الصينية لـ QW-2.

المدى الفعال: 5000 م.

الارتفاع الأقصى: 3500 م.

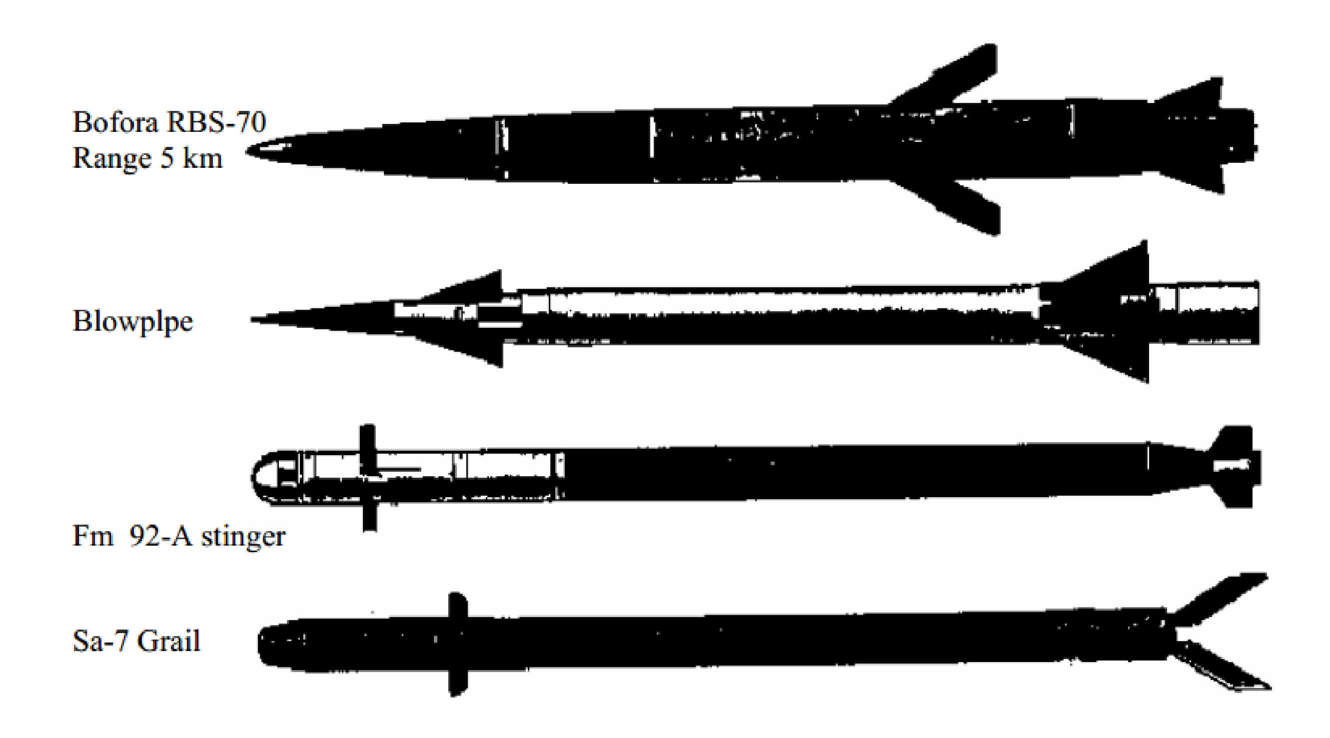
السرعة القصوى: 600 م/ث .

التوجيه: الأشعة تحت الحمراء.

وزن الصاروخ: 11.32 كغ.

وزن الرأس الحربي: 1.42 كغ.

هذه صورة للفرق بين بعض الصواريخ الموجهة ، فالأول هو الصاروخ السويدي، والثاني صاروخ بريطاني قديم، والثالث ستينجر والرابع سام 7.

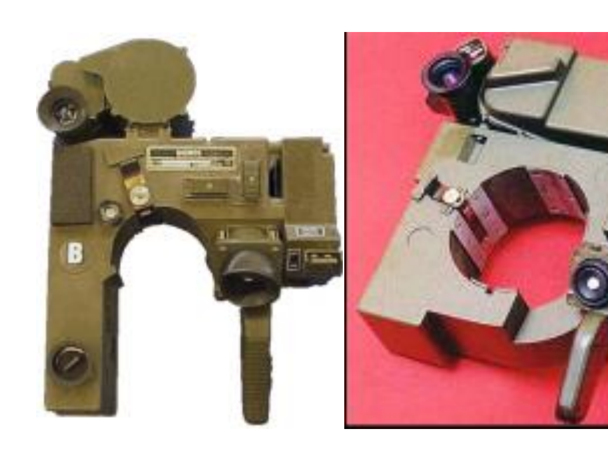


ومع اختلاف الصواريخ وأشكالها تختلف البطاريات وآليات الإطلاق بالنسبة لها أيضا وهذه صور لبعض بطاريات صواريخ الكتف سوى ما تم ذكره سابقا:



بالنسبة لطريقة التبريد في البطارية التي تحوي هذه الخاصية فتختلف من صاروخ إلى آخر ففي صاروخ ستينجر يتم التبريد بغاز الآرجون وفي صواريخ سام يتم التبريد بغاز النيتروجين، وفي صاروخ ميسترال يتم التبريد عبر ضغط الهواء.

وهذا زنادان مختلفان لبعض الصواريخ:



الأجهزة والإضافات التي يمكن إضافتها إلى الصواريخ المحمولة على الكتف

1. جهاز معرفة العدو من الصديق IFF–Identification Friend or Foe

وهو عبارة عن جهاز هوائي يركب في الصاروخ يمكنه التعرف بذلك على الطائرات الصديقة أثناء القتال من الطائرات المعادية وبذلك فلا ينطلق الصاروخ إذا وجه إلى طائرة صديقة، وذلك عبر نظام اتصالات مشفرة يقوم بإرسال إشارة لاسلكية للطائرة يطلب فيها التعريف بهويتها ويقوم النظام الالكتروني للطائرة بالرد تلقائيا بإرسال إشارة تدل على هويته، الاتصالات هنا مشفرة بمعنى أن الطائرة لا تستطيع الرد إلا إذا كانت تعرف شيفرة الاتصال، وفي حالة عدم الرد فهذا يعني أن الطائرة معادية ويتم استهدافها بالصاروخ.

وهو نوعان:

النموذج الأول مظهره يشبه الموجود في نظام ستينجر Stinger FIM-92 واسمه AN-PPX-1.

بينما النموذج الآخر من هذا الجهاز يشبه العمود الفقري للسمك الذي يتفرع عنه الحسك.



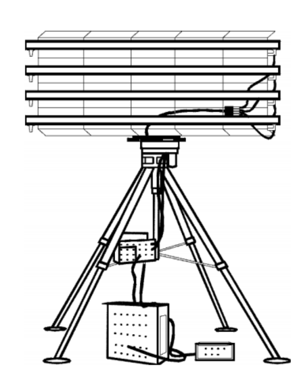


2.رادار الدفاع المحمول للإنذار المبكر

هو جهاز مرتبط بالصاروخ يستعمل لكشف الأهداف وهو جهاز قابل للنقل ويستعمل في حال عدم وجود أنظمة رادار أخرى في المنطقة، حيث يحوي أجهزة كشف مع لوحة عرض.

وهذا جهاز رادار لصاروخ ستينجر له مدى 20 كم قابلية كشف ضد الطائرات ذات الأجنحة الثابتة و8-10 كم قابلية كشف ضد الطائرات بدون طيار.

وهذه صورة لرادار ستينجر:



وهذا رادار مشابه له ولكنه لصاروخ سام 25:



من مذكرة صاروخ FN-6:



- منصة إطلاق فردية محمولة للصاروخ FN-6 مزودة برادار محمول وجهاز IFF وشاشة بانورامية للتصويب -

3. المنظار البصري:

وهو منظار بصري يغني عن آلية التسديد الميكانيكية عبر الفريضة والشعيرة.

وهناك منظار التصويب البصري لصاروخ FN-6 الصيني، يثبت على أنبوب الإطلاق فيكبر مسافة المراقبة والتتبع، والتصويب لتحسين قدرة المنظومة على الإصابة، وهذا من مذكرته:



سام 18 مع المنظار:



سام 24 مع المنظار:



صاروخ ستينجر مع منظاره:





4. تجهيزات الرماية الليلية:

في صاروخ إيقلا تم إلحاق أجهزة خاصة بالرماية الليلية وتحديد الأهداف عبر لوحة تخطيط الكترونية وسميت المجموعة: (9S520 NIGHT LAUNCH CAPABILITY ASSETS for Igla-type MANPADS)

وهذه التجهيزات عبارة عن منظار ليلي نهاري، وجهاز GPS، ولوحة تخطيط إلكترونية لعرض الهدف، حيث يتم استقبال الهدف عبر الرادار ويتم توزيع الأهداف عبر اللوحة الالكترونية ليسهل للرامي عملية كشف الأهداف، وكان الهدف من هذه المجموعة هو رفع نسبة إصابة الهدف وتأثير الصاروخ على الأهداف سواء في الرماية الليلية أو النهارية.

ويبلغ وزنها العام 80 كغ، ومدى الرؤية الليلية 15 كم.

5. نظام التدريب:

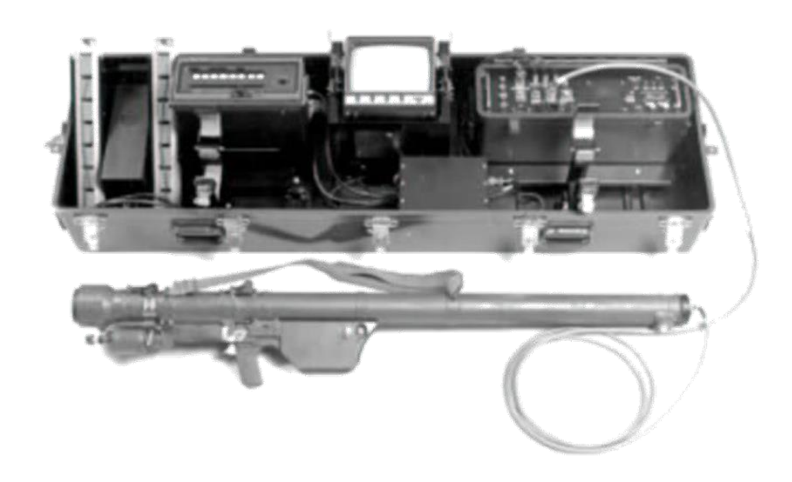
وهي عبارة عن نظام يحاكي الصاروخ الحقيقي ويتم عبره التدريب على الصاروخ وآلية كشف الهدف والاطلاق فيه ويأتي غالبا باللون الأصفر.

نظام التدريب في سام 7:

يوجد عدة أنظمة للتدريب على هذا الصاروخ، منها المشبهات والنوع القديم كان عبارة عن شاشة تلفاز (سيميلاتور) تعرض عليه طائرات ومروحيات ويقوم الرامي بالتسديد والرماية عليها من خلال صاروخ خاص متصل بالتلفاز عبر كابل، في حين أن النوع الحديث هو قاعة كبيرة بمؤثرات تجعل الرماية أقرب للواقع

وتستخدم هذه القاعة لمختلف أنواع الصواريخ والمضادات الخفيفة، وهناك نوع آخر من أنظمة التدريب تعتمد على صاروخ خاص غير قابل للانطلاق، ويتم التسديد والرماية به باتجاه طائرات حربية، مدنية، وتدريبية من دون طيار.

نظام شاشة التلفاز (السيميلاتور):



نظام التدريب في سام 18:

ويمكنها عرض 4 أهداف في آن واحد.





نظام التدريب في صاروخ سام 25 فيربا:



نظام التدريب في صاروخ FN-6 الصيني:

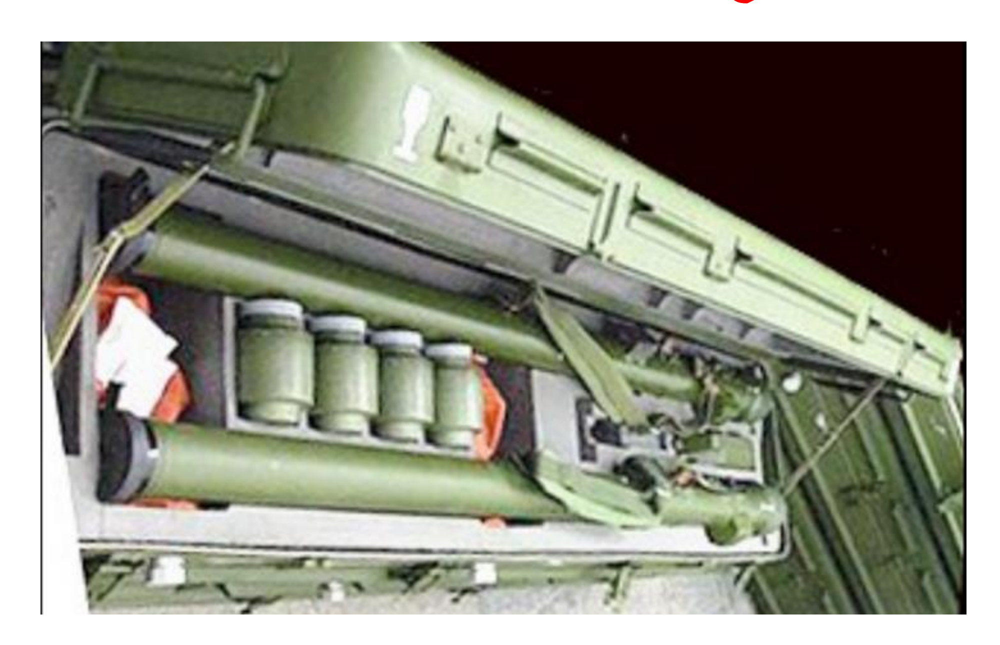


– جهاز المحاكاة التدريبي للصاروخ FN-6 ، يلاحظ الشاشة بشكل نظارات تتصل بالحاسب –

6.جهاز الاختبار والفحص:




صور لبعض صناديق الصواريخ المحمولة على الكتف:





▪ نماذج صاروخ سام

الصاروخ لا يزال من حين صنع يطور ويدخل عليه تحسينات وتعديلات من سنة إلى أخرى حتى يواكب التطور في الطيران وفي التكنولوجيا.

الجيل الأول: نموذج ستريلا 1 وهو أول نموذج مصنع من الصاروخ وكان يتأثر بمختلف أنواع الحرارة بما فيها الأرضية.

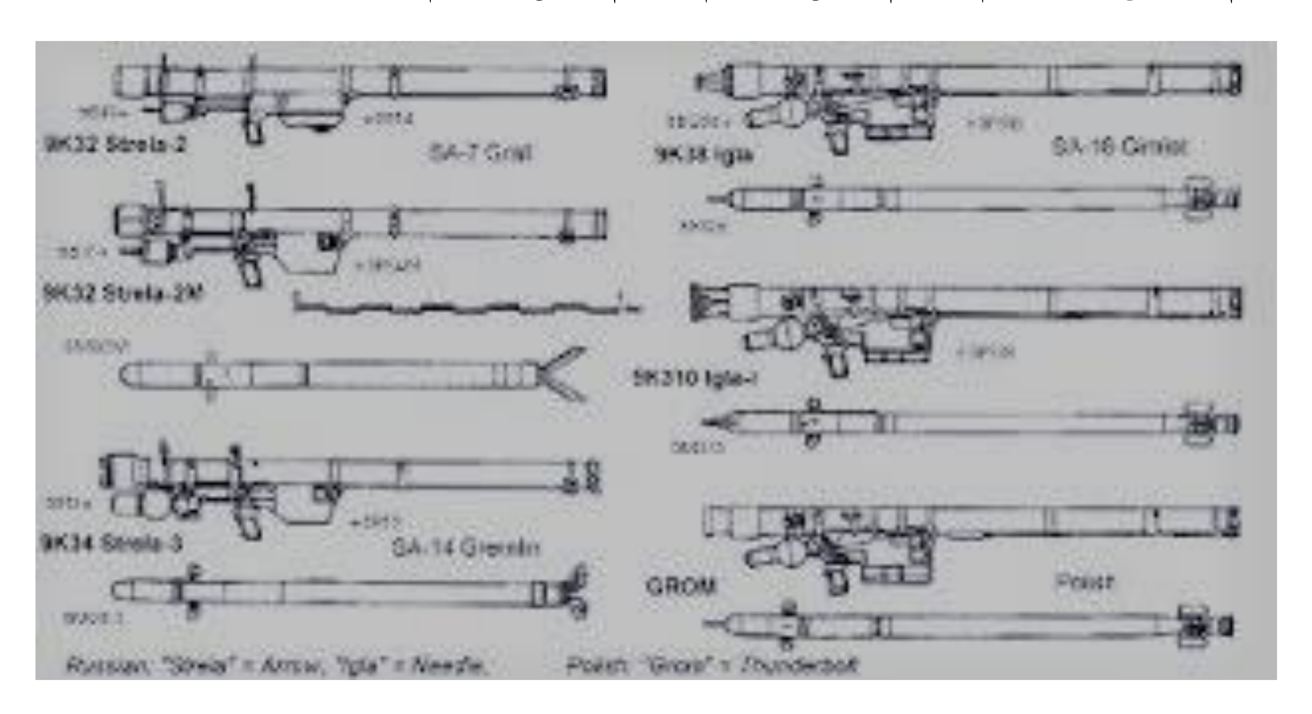
الجيل الثاني: نموذج ستريلا 2 A وهو نموذج محسن من النسخة الأولى لكنه لم يعالج كافة المشاكل في الطراز الأول ويسمى هذا الصاروخ أيضا بـ (9K32 Sterla-2).

الجيل الثاني: نموذج ستريلا 2 B وهو النموذج الذي أنتج في السبعينات من القرن الماضي وأدخلوا فيه تعديلات على المدى وقدرة التعقب والرأس الحربي للصاروخ ويسمى هذا الصاروخ أيضا بـ (9K32M Sterla-2M).

الجيل الثالث: نموذج ستريلا 3 وهذا نموذج تم تطويره بعد سام 7 في عام 1974 م ويطلق عليه أيضا سام 14 SA-14.

الجيل الرابع: نموذج ايقلا أو سلسلة Igla وهذا تم تطويره بعد ستريلا 3 وهو عدة نماذج يتم تطويرها عبر السنين وإلى يومنا هذا نموذج سام 16 Igla- 1/SA-16 تم تطويره في عام 1981 م ثم سام 18 Igla /SA-18 تم تطويره في عام 1983 م ثم سام 24 Igla-S /SA-24 والذي تم تطويره في سنة 2004 م.

وهذه صورة تجمع أجيال السام بدءا من سام 7- A في أعلى اليسار ثم أسفل منه B ثم أسفل منه سام 14 ثم في أعلى اليمين سام 16 ثم أسفل منه سام 18 ثم أسفل منه سام 24.



ومن الفروق والتي تم تطويرها هو أنه في البداية في الصواريخ المصنعة كان هناك مشكلة أيضا في حجم المادة المتفجرة ولهذا كان أغلب الضربات التي نجحت في إصابة الطائرة أخفقت في الحاق الضرر بها فكان هناك مشكلة في القوة التدميرية وكان الراس الحربي صغيرا.

فتم زيادة 20 جرام في سام 14 وسام 16 و18 فبلغ 390 جرام بعد أن كان 370 جرام في سام 7، ثم تم الزيادة حتى بلغت في سام 24: 585 جرام.

سام 14

في عام 1972 م بدأ أنتاج النموذج المحسن من هذا المقذوف ويختلف عن سابقه سام سبعة بأمور:

محرك صاروخي مطور له أي محرك دفع أقوى، فقد تمت زيادة الحشوة الدافعة الصلبة للمحرك الصاروخي وتم تحسين الخواص الايروديناميكية وبالتالي زيادة مجال الرماية الأفقي ليصل إلى 4500 متر وبالارتفاع لمسافة 3000 متر.

يحتوي على مرشح أو فلتر للأشعة تحت الحمراء في مقدمة الصاروخ على الزجاجة لاستبعاد الأهداف الخداعية FLARE المشاعل الحرارية، وتوجيه أفضل بكثير.

فنظرا لفعالية التشويش الحراري ووسائله المضللة للصاروخ مثل البالونات الحرارية الصغيرة التي تطلقها الطائرات خلفها تباعا قام الروس في العام (1972 م) بتزويد الصاروخ بمصفاة حرارية (فيلتر) قادرة على التمييز بين حرارة الوسائل المضللة وحرارة الهدف بمصفاة حرارية (فلتر) قادرة على التمييز بين حرارة الوسائل المضللة وحرارة الهدف نفسه.

يشمل في البطارية غاز تبريد للعين الباحثة — وهو غاز الآزوت (النيتروجين) - لكي تكون أقوى في تمييز الأشعة تحت الحمراء وتقليل نسبة التشويش عليه.

تم الزيادة في وزن الرأس الحربي والمادة المتفجرة.

تم تعديل زاوية الرؤية خلال التعادل المحوري وهذا يحصر الرؤية في آخر مدى للتوجيه بقطر 50 م.

خصص الصاروخ للعمل على الأهداف المقبلة عبر التقاط الموجة الحرارية التي يؤمنها اصطدام مقدمة الصاروخ بالهواء والتي قدرت بـ 3.4 هرتز ويمكن تحويله للرماية على الأهداف المدبرة ليصبح مشابها لصاروخ سام 7.

في حال الرماية على هدف مقبل، فإن الصاروخ يتخذ زاوية انقضاض على الهدف من الأعلى.

غطاء العين الباحثة يظهر باللون الأبيض بدلا من الأسود في سبعة.

البطارية تختلف في شكلها.

باحث بتوجيه آلي نسبي نحو الهدف موجه بالأشعة تحت الحمراء، ولذلك يمكنه التعامل مع الطائرات المقتربة والمبتعدة لكن مع أثقل من السابق بالوزن يعتقد بتجهيزه بمعالجة للإشارات بالأشعة تحت الحمراء للتغلب على الإجراءات المضادة الشائعة الاستخدام مثل المشاعل والشراك الخداعية التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء من نوع HOT BRICK.

ويشبه النموذج sa-14 النموذج سام 7 حيث يتطابقان في شكل القبضة ومؤخرة القذيفة ويختلفان بنظام البحث المستخدم وشكل البطارية الحرارية ومستودع الغاز.

تم تصديره إلى قرابة 30 دولة.

تم الإنتاج ودخول الخدمة: 1974 م.

الوزن كاملا: 16 كغ.

وزن الرأس الحربي: 1.7 كغ، والمادة المتفجرة 390 جرام.

السرعة: 500 م/ث ويقال 600 م/ث.

المدى: 4200 – 4500 م.

الوزن للصاروخ: 10.3 م.

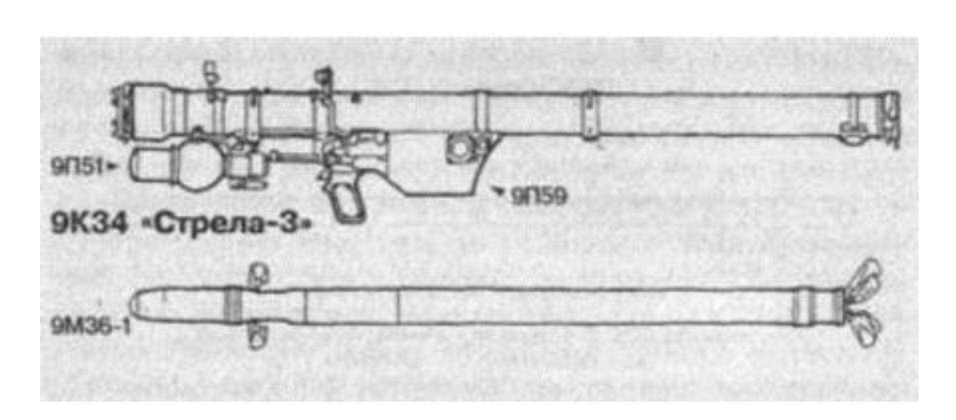
الطول: 1.47 م.

الارتفاع: 3000 – 3200 م.

نسبة الإصابة: 33%.

يتم تبريده بالنيتروجين.

التبريد يزيد من مدى حساسية العين الباحثة بحيث أنها تستطيع استيعاب طول موجي يصل إلى 4 ميكرومتر، بدل من 2.8 ميكرومتر للعين الباحثة غير المبردة، الميكرومتر وحدة قياس الأطوال الموجية للأشعة تحت الحمراء.





9K34 Strela–3	اسم النموذج
1974	تاريخ الصنع
9P59	اسم أنبوب الإطلاق

الطول (متر)	1.5
القطر (مم)	72
الوزن (كغ)	2420
وزن المجموعة كاملة	16 كغ
زمن الطيران الفعال (ثانية)	14
اسم الصاروخ	9M36 or 9M36-1
الطول (متر)	1.44
القطر (مم)	70
الوزن (كغ)	10.3
سرعة الصاروخ (متر/ثانية)	600
الحشوة الدافعة	محرك دفع صاروخي صلب بمرحلتين
التوجيه	توجيه بالأشعة تحت الحمراء الخاملة
قدرة التعقب داخل الأنبوب	9 درجات
وزن البطارية	1230 غرام
وزن الزناد	1750 غرام

وزن الصندوق بصاروخين وأربعة بطاريات	68 كغ
نموذج الرأس الحربي	متشظي شديد الانفجار
وزن الرأس القتالي	1800 جرام
وزن الحشوة المتفجرة	390 جرام
نموذج صمام التفجير	بالاحتكاك أو الملامسة
زمن التدمير الذاتي (ثانية)	14–17 ث
التحكم بالرماية	بالرؤية المباشرة أو بالمنظار
سرعة الاشتباك مع الهدف المدبر	260 م–ث
سرعة الاشتباك مع الهدف المقبل	300 م–ث
سرعة دوران الرأس الجيرسكوبي	100 دورة في الثانية
IFF (نظام تمييز العدو من الصديق)	نعم

ملاحظة: هناك من يسمي هذا الصاروخ بسام 9 كما هو الحال في الوسط اليمني، وهذه التسمية خاطئة وليست دقيقة، نعم السام 9 هو من أسلحة الدفاع الجوي ولكن لا يحمل على الكتف، وهذا شكله:

سام 9 sa–9





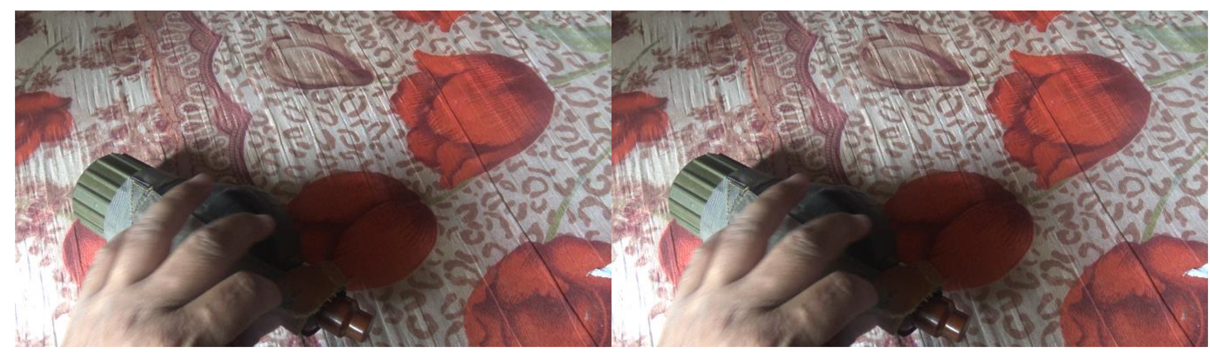
منبع التغذية الأرضي ويرمز له بـ (9p51)

وينقسم إلى قسمين:

القسم الأول: قسم البطارية الكيميائية: التي وظيفتها تأمين جهد كهربائي لتغذية النظام وهذا الجزء يعمل عبر شعلة تتولد من جراء نقر كبسولة اشتعالية، عبر ضغط غاز يضغط على طارق لضرب الكبسولة بواسطة إبرة، وهذا الغاز يأتي عن طريق ماسورة خاصة داخل المنبع، والجزء الأكبر من كمية الغاز يستخدم لمهمة التبريد.

القسم الثاني: القسم الأمامي: وهو عبارة عن عبوة معدنية، تحتوي على غاز لتبريد الرأس المتحسس، والدوائر الالكترونية لزيادة حساسية التقاط حرارة الهدف أثناء التسديد والاقفال عليه، ويتسرب الغاز إلى رأس الصاروخ من خلال ثقب في المنبع بعد فتحه عبر ماسورة خاصة موجودة بالأنبوب وتقطع بعد انطلاق الصاروخ.







كيفية تشغيل المنبع

بعد تركيب المنبع في مقره تتم عملية التشغيل بخطوتين:

الأولى: تحرير مسكة عتلة تشغيل المنبع من مكانها وجعلها بزاوية 90 درجة.

الثانية: تحريك المسكة لجهة يسار الرامي ويجب أن يكون تحريك المسكة بشكل كاف حتى يضمن فتح المنبع، ولكن من دون أن يسبب اهتزاز لكامل الصاروخ وانحراف خط التسديد عن الهدف كثيرا، فإنه يؤدي إلى تضعيف وقت وعمر المنبع.

تركيب وفك منبع التغذية

التركيب:

أولا: تحرير عتلة تثبيت وتشغيل المنبع عبر شد المسكة إلى الخلف ثم جعلها بزاوية 90 درجة.

ثانيا: الضغط على المحرر العتلة إلى الأسفل ثم تحريك العتلة بعكس عقارب الساعة بمقدار 180 درجة.

ثالثا: إدخال المنبع بمكانه (الفرزة بمكانها).

رابعا: إرجاع العتلة بمقدار 180 درجة مع عقارب الساعة بهدوء حتى سماع صوت.

خامسا: إرجاع العتلة إلى مكانها للتأمين.

ملاحظة: يجب الانتباه عند إرجاع العتلة للإقفال على المنبع من أن تكتمل الدورة ويشتغل المنبع خطأ.

طريقة فك المنبع

هناك عدة حالات لفك المنبع بعد تركيبه بالأنبوب:

الأولى: **الحالة الأولى**: من دون عملية إجراء فتح المنبع: في هذه الحالة تتم عملية نزعه بنفس خطوات التركيب مع الانتباه عند تحريك العتلة إلى جهة اليسار بمقدار 180 درجة أن لا تزيد عن هذا الحد بشكل قوي لأنها تعرض المنبع للفتح.

الحالة الثانية: **بعد فتح المنبع أو إجراء عملية الإطلاق**: في هذه الحالة يجب تحريك العتلة دورة كاملة بعكس عقارب الساعة (بطن الانبوب بوجه الرامي).

بعد تحرير ضامن العتلة ثم نزع المنبع إلى الخارج من مكانه.

ملاحظة: يجب الانتباه إلى الحرارة العالية التي يولدها جزء البطارية، فيتطلب مسك المنبع عبوة الغاز المبردة ويجب الانتظار حوالي 5 دقائق قبل تحرير المنبع، بسبب ضغط الغاز الذي يسبب انطلاق المنبع من مكانه بقوة بعد تحريره ويمكن أن يتأذى الرامي منه ما لم تتم عملية الانتظار.

ملاحظة أخرى: بسبب وجود التبريد يكتسب الصاروخ أشعة الهدف ويقفل عليه بسرعة.

أنواع الرماية

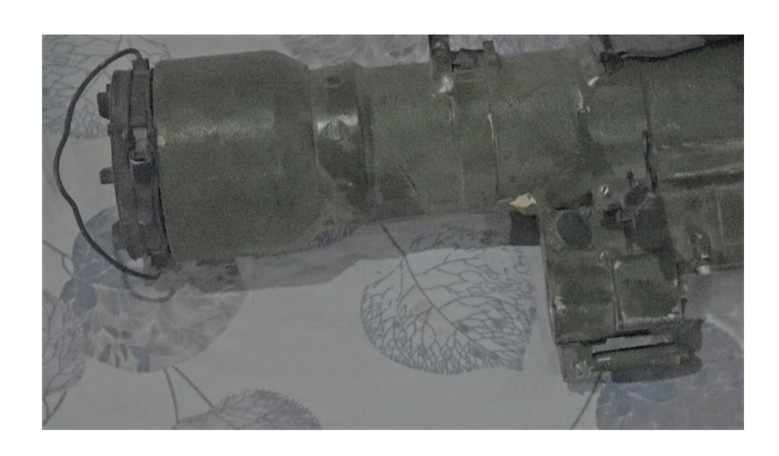
هي على طريقتين يدوية وأتوماتيكية، بنفس تفصيل صاروخ سام 7.

ولكن هنا عدة ملاحظات:

الملاحظة الأولى: من الأفضل أن تتم عملية الرماية على الأهداف المقبلة.

الملاحظة الثانية: في حالة الرماية على الأهداف المدبر يجب الضغط على مفتاح الضغط (الأسود) مباشرة بعد فتح منبع التغذية، قبل الضغط على الزناد، سواء في الطريقة اليدوية أو الأوتوماتيكية، والاستمرار في الضغط على المفتاح حتى تتم عملية الإطلاق.





وفي حال كان الرامي يسدد على هدف مقبل ثم أصبح بحالة إدبار يجب تحرير الزناد ثم الضغط على الكبسة السوداء ومن ثم المباشرة بخطوات الرماية.

في حالة الرماية اليدوية يكفي رفع الضغط عن الزناد وهو في المرحلة الأولى ولكن بالرماية الأوتوماتيكية في حال كان الصاروخ قد أقفل والزناد مضغوط، فلا يوجد حل سوى إطلاق الصاروخ باتجاه الهدف، أما ومع عدم إقفاله، فيجب تحريك الصاروخ إلى منطقة لا يوجد فيها مصادر حرارية والتأكد من عدم وجود علائم لإطلاقه عندها يتم تحرير الزناد ومعاودة عملية الرماية.

وفي حال كان الهدف مدبرا وأصبح مقبلا أيضا يجب فك القفل ثم معاودة عملية الرماية.

الملاحظة الثالثة: هذا الصاروخ بعد فتح منبع التغذية لا تظهر أي علامة ضوئية أو صوتية قبل الضغط على الزناد مرحلة أولى.

وهذه صورة لما وجد مكتوبا على زناد سام 14 مغنوم من الجيش اليمني:

▪ قبضة حسام١ : طرق الرماية اليدوية والأوتوماتيكية

▪ يدوية على هدف بطيء أو ثابت	▪ أوتوماتيكيةعلى هدف سريع عرضي
▪ التسديد على الهدف	▪ التسديد على الهدف
▪ فتح منبع التغذية	▪ التأكد من مشخصات الهدف
▪ الضغط على الزناد مرحلة أولى	▪ فتح منبع التغذية
▪ ظهور العلائم و ثباتها	▪ الضغط على الزناد ضغطة كاملة
▪ إجراء التسبيق اللازم	▪ ظهور العلائم و ثباتها
▪ الضغط على الزناد مرحلة ثانية	▪ إجراء التسبيق اللازم
▪ استمرار التعقب حتى الإطلاق	▪ استمرار التعقب حتى الإطلاق

<u>لا تظهر العلائم الضوئية و الصوتية إلا بعد الضغط على الزناد</u>

<u>تومض الإشارة بشكل منتظم عند الرماية بطريقة اتوماتيكية على هدف بطيء</u>

زمن جهوزية النظام بالثانية	١٠	الارتفاع الأقصى بالمتر	٣٠٠٠
المدى الأدنى لهدف ثابت بالمتر	٧٠٠	عمر المنبع الأرضي	٣٣ ث
الارتفاع الأدنى بالمتر	٣٠	وضعيات الرمي وقوفا	١٥-٧٠
المدى الأقصى بالمتر	٤٥٠٠	وضعيات الرمي جلوسا	٢٠-٤٥

<u>تحذيرات هامة</u>

▪ تستخدم الكبسة السوداء لرماية هدف ثابت أو مدبر بالضغط المستمر بعد فتح المنبع لحين الإطلاق ، و يمكن العودة عن الأمر برفع اليد عنها و تحرير الضغطة الأولى .

▪ يجب الابتعاد عن الشمس بمقدار 30 درجة عند التسديد .

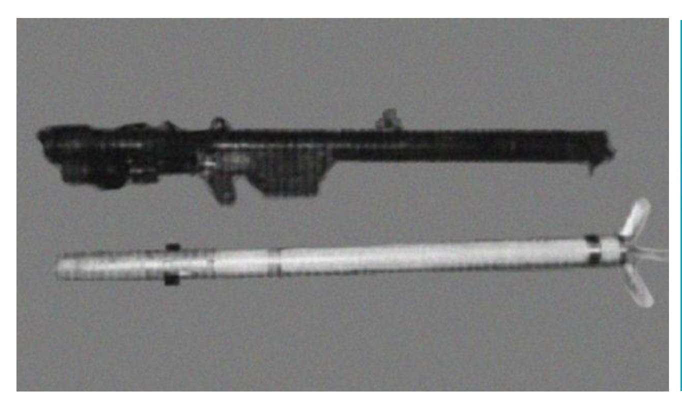
▪ التسديد على هدف منخفض يكون من الأعلى إلى الأسفل .

▪ لا تنسى أن تنزع الغطاء الأمامي قبل فتح المنبع .

▪ يمنع الرمي على هدف يرمي مضللات حرارية (بوالين) .









مقارنة بين سام 7 وسام 14

هذه صور في المقارنة بين النموذجين ويظهر في الأعلى سام 7 وفي الأسفل سام 14





مقدمة صاروخ 14 ويظهر الغطاء الأبيض له:



شاخص التسبيق ويظهر اختلاف شكله عن مثله في سام 7:



وهذا مدخل البطارية وشاخص التسبيق والكبسة السوداء:



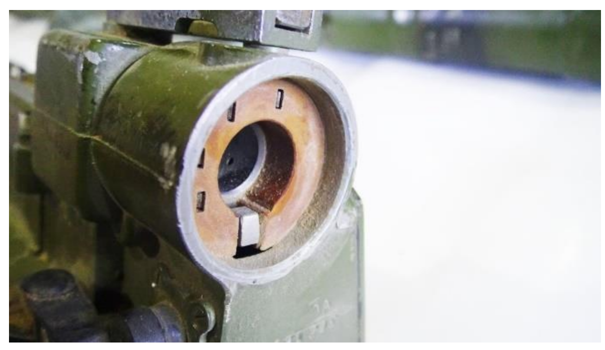














مدخل أفياش الزناد:



مدخل الزناد من الأنبوب والفتحة على اليمين أصغر من اليسار:



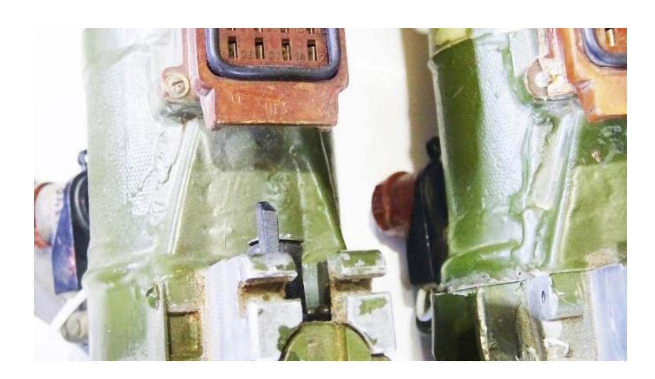
المقارنة بين مدخل الزناد في سام 14 على اليسار وسام 7 على اليمين ويظهر الفرق بين المدخلين حيث على أقصى اليمين في سام 7 الفتحة أكبر من الفتحة الأخرى، وفي سام 14 العكس فالفتحة على اليمين في الصورة أصغر من الفتحة على اليسار:



سام 7:



سام 14:



الإشارة الضوئية:





مقدمة الأنبوب:





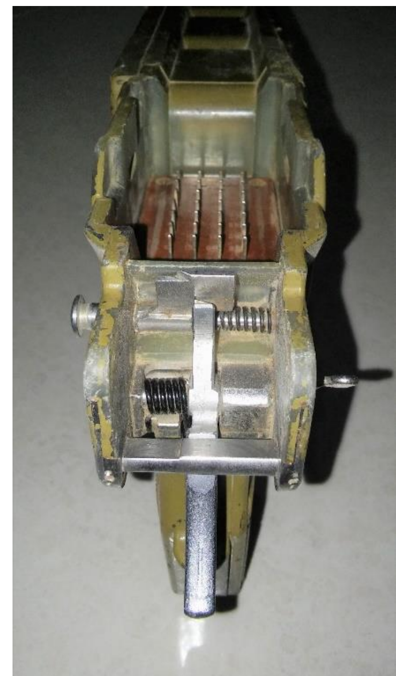
خلفية الانبوب مع الصاروخ:





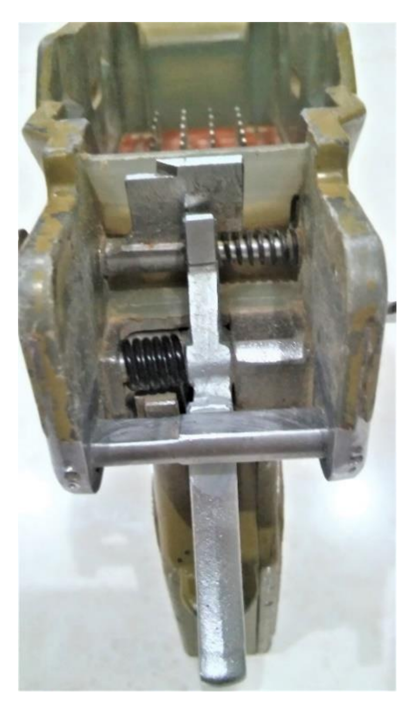


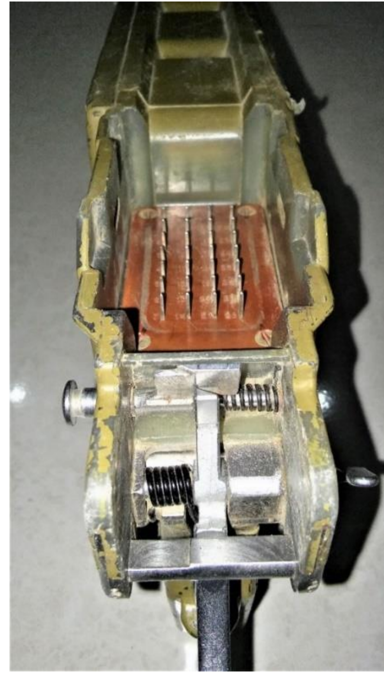
زناد سام 14 وهو مماثل في ظاهره لزناد سام 7 إلا في حديدة المدخل:












C
B
9П58М
425 53
82 000


C
B
425 53
82 000
قبضة حسام: طرق الرماية اليدوية والأوتوماتيكية
يدوية على هدف بطيء أو ثابت
أوتوماتيكية على هدف سريع عرضي
التسديد على الهدف
فتح منبع التغذية
الضغط على الزناد مرحلة أولى
ظهور العلائم و ثباتها
إجراء التنسيق اللازم
الضغط على الزناد مرحلة ثانية
استمرار التعقب حتى الإطلاق
التسديد على الهدف
التأكد من مشخصات الهدف
فتح منبع التغذية
الضغط على الزناد ضغطة كاملة
ظهور العلائم و ثباتها
إجراء التنسيق اللازم
استمرار التعقب حتى الإطلاق
لا تظهر العلائم الضوئية و الصوتية إلا بعد الضغط على الزناد


قبضة حسام١ : طرق الرماية اليدوية والأوتوماتيكية
يدوية على هدف بطيء أو ثابت
أوتوماتيكيةعلى هدف سريع عرضي
التسديد على الهدف
التسديد على الهدف
فتح منبع التغذية
التأكد من مشخصات الهدف
الضغط على الزناد مرحلة أولى
فتح منبع التغذية
ظهور العلائم و ثباتها
الضغط على الزناد ضغطة كاملة
إجراء التسبيق اللازم
ظهور العلائم و ثباتها
الضغط على الزناد مرحلة ثانية
إجراء التسبيق اللازم
استمرار التعقب حتى الإطلاق
استمرار التعقب حتى الإطلاق
لا تظهر العلائم الضوئية و الصوتية إلا بعد الضغط على الزناد
تومض الإشارة بشكل منتظم عند الرماية بطريقة اتوماتيكية على هدف بطيء
زمن جهوزية النظام بالثانية
١٠
الارتفاع الأقصى بالمتر
٣٠٠٠
المدى الأدنى لهدف ثابت بالمتر
٧٠٠
عمر المنبع الأرضي
٣٣ ث
الارتفاع الأدنى بالمتر
٣٠
وضعيات الرمي وقوفا
٧٠-١٥
المدى الأقصى بالمتر
٤٥٠٠
وضعيات الرمي جلوسا
٤٥-٢٠









قيمة التسبيق بالدرجات :

التسبيق على هدف :	بالاتجاه	بالارتفاع
ثابت أو مباشر مرتفع	صفر	١٠
ثابت أو مباشر منخفض	صفر	٢٠
بطيء مرتفع عرضي	٥	١٠
بطيء منخفض عرضي	٥	٢٠
سريع مرتفع عرضي	١٠	١٠
سريع منخفض عرضي	١٠	٢٠
قيمة الشاخص الأسود	١٠	٢٠

تقدير المدى بواسطة العيينات

٢كلم ١كلم ٢كلم

تحذيرات هامة

- تستخدم الكبسة السوداء لرماية هدف ثابت أو مدبر بالضغط المستمر بعد فتح المنبع لحين الإطلاق ، و يمكن العودة عن الأمر برفع اليد عنها و تحرير الضغطة الأولى .
- يجب الابتعاد عن الشمس بمقدار 30 درجة عند التسديد .
- التسديد على هدف منخفض يكون من الأعلى إلى الأسفل .
- لا تنسى أن تنزع الغطاء الأمامي قبل فتح المنبع .
- يمنع الرمي على هدف يرمي مضللات حرارية (بوالين) .



وهذه صورة لسام 14 وسام 7 من العراق:

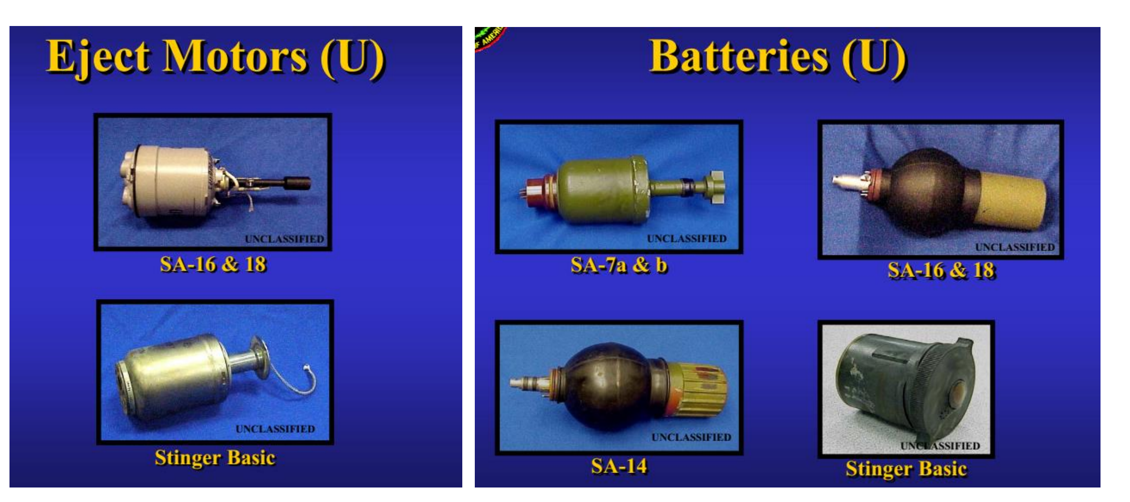


وهذا جدول في المقارنة بين السام 7 والسام 14 والسام 18 وصاروخ ستينجر من حيث المواصفات:

الفوارق	السام 7	السام 14	السام 18	ستينجر
نوع التوجيه	الأشعة تحت الحمراء	الأشعة تحت الحمراء مع وجود فلاتر للشعلات الضوئية	الأشعة تحت الحمراء مع وجود فلاتر للشعلات الضوئية	الأشعة تحت الحمراء، فوق البنفسجية
أقصى ارتفاع	2300	3200-3000	3700	3200
أقصى مدى	4200	4500	5200	5000
أسلوب الارتباط بالهدف	الارتباط بالمؤخرة (الهدف المدبر)	له قابلية أكثر في ضرب الأهداف من كل الاتجاهات ولكن أقل من 18، وستينجر	ضرب الأهداف من جميع الاتجاهات	ضرب الأهداف من جميع الاتجاهات
التطور	أقل تطورا	أكثر تطورا	مماثل في الأداء لستينجر	متطور جدا
الوزن	15 كغ	16 كغ	17.9 كغ	15 كغ
السرعة	1.2 ماخ	1.8 ماخ	2.1 ماخ	2.2 ماخ
وزن الرأس الحربي	1.5 كغ	1.7 كغ	2.5 كغ	3 كغ
تاريخ الصناعة	1972	1974	1983	1978


Launch Tubes (U)
SA-16
UNCLASSIFIED
SA-18
UNCLASSIFIED
Stinger Basic
UNCLASSIFIED
Launch Tubes (U)
SA-7a
UNCLASSIFIED
SA-7b
UNCLASSIFIED
SA-14
UNCLASSIFIED


Missiles (U)
SA-7a
UNCLASSIFIED
SA-7b
UNCLASSIFIED
SA-14
UNCLASSIFIED
Missiles (U)
SA-16
UNCLASSIFIED
SA-18
UNCLASSIFIED
Stinger Basic
UNCLASSIFIED


Eject Motors (U)
UNCLASSIFIED
SA-16 & 18
UNCLASSIFIED
Stinger Basic
Batteries (U)
UNCLASSIFIED
SA-7a & b
UNCLASSIFIED
SA-16 & 18
UNCLASSIFIED
SA-14
UNCLASSIFIED
Stinger Basic



ويظهر من خلال هذه الصور أن بطارية وزناد سام 16 وسام 18 واحدة.

سام 16 9K310 Igla–1 /SA–16 Gimlet

الوزن: 17.69 كغ.

الإنتاج: 1981 م.

وزن الصاروخ: 10.8 كغ.

الرأس الحربي: 1.7 كغ والمادة المتفجرة 390 غرام.

السرعة: 570 م/ث.

المدى الأقصى: 5000 م .

الارتفاع: 3500 متر.

نسبة الإصابة: 44% إلى 59%.

مبرد بالنيتروجين.

ينفجر بالاحتكاك أو الملامسة.

منظومة عالية الدقة دخلت الخدمة عام 1981 ولا يختلف كثيرا عن سام 14 لكنه أفضل منه اصابة يضم غطاء للفوهة قابل للكسر إضافة إلى آلية إطلاق معدلة (الزناد)، وتأخذ المقدمة شكل هرم مخروطي ويشبه الصاروخ الفرنسي MISTRAL.

ويتميز بالمدى الأطول والعين الباحثة الأفضل.

الرأس مخروطي للباحث للتقليل من أثر الأمواج فوق الصوتية.

يستعمل في 24 بلد:

انغولا، أرمينيا، بلغاريا، روسيا، الامارات العربية المتحدة، كرواتيا، كوبا، الاكوادور، العراق، سوريا، فنلندا، جورجيا، هنغاريا، إيران، مينامار، كوريا الشمالية، البيرو، بولندا، سلوفاكيا، سلوفينيا، صربيا، أوكرانيا، البوسنة والهرسك، فيتنام.

سام 14 و16 و18 كلها مبردة بغاز النيتروجين ، وأما ستينجر فبغاز ارغون.

الفرق بين نماذج السام من حيث السرعة القصوى للهدف:

سام 7 260/150 م/ث.

سام 14 260/310 م/ث.

سام 16 360/320 م/ث.

سام 18 360/320 م/ث.

سام 24 400 / 320 م/ث.



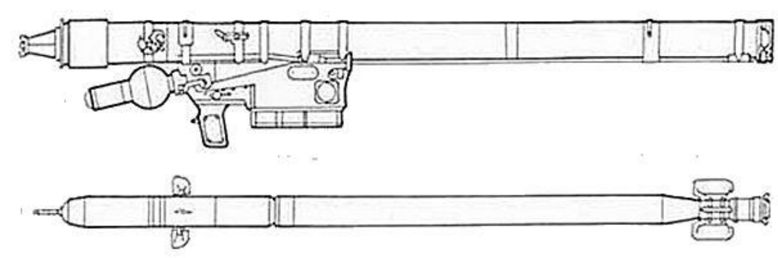
سام 16 في الأسفل وسام 18 في الأعلى















فك الغطاء المخروطي:



شكل آخر للسام 16:



سام 18 SA-18 /Grouse 9K38 Igla

صاروخ SA-18 أكثر فعالية من SA-7 حيث رأسه الحربي له حشوة كيميائية متشظية ذات وزن اكثر ب 20 جرام كما انه أكثر خفة من SA-7 كما انه ذو مدى أقصى يزيد عن 5200 متر وارتفاع 3500 متر وسرعة اكبر لضرب الأهداف السريعة كما أن ال SA-18 مزود بباحث يسمح بزوايا إطلاق ذات مجال أكبر من ال SA-7 وتأثره بالتشويش الحراري والإلكتروني أقل.

سام 7 SA-7 مصمم لمهاجمة عادم محرك الطائرة لذا يتم ضرب الطائرة فقط من الخلف بينما الـ SA-18 ذو نظام قيادة منطقي تقاربي نسبي يعتمد على هيكل الطائرة الإشعاعي بدلا من المنبع الحراري (محرك مدخنة، عادم غازات) كما أنه يملك آلية تصويب بصرية لذا يمكن التسديد على الهدف مباشرة ومن الأمام.

وكذلك تم تحسين جهاز القيادة والتوجيه (الباحث) حيث يتم استخدام نظام الأشعة تحت الحمراء كما أنه تم تزويد الباحث عن الهدف بحماية ضد التشويش الضوئي والإلكتروني الذي يمكن أن يعمد إليه الهدف للتخلص من خطر الصاروخ وأدى كل ذلك إلى إمكانية استخدامه ضد الأهداف السريعة.

هذا الصاروخ دقيق جداً ويصعب تفاديه وهو يحل محل الصاروخ (SA-16) تدريجياً.

ويتم التوجيه باستخدام باحث متطور يستطيع تمييز الشهب الخداعية بسهولة، لذلك يصعب تضليل هذا الصاروخ، المدى الطويل والدقة المتناهية والقدرة على الاشتباك من جميع الاتجاهات؛ كلها أسباب جعلت من هذا النظام الأخطر على الإطلاق، رأس الصاروخ حساس جداً لدرجة أنه يستطيع متابعة هيكل الطائرة والإقفال عليه.

تم فعل اختبارات في فنلندا والمقارنة بين هذا الصاروخ وصاروخ ميسترال الفرنسي فتبين أن الصاروخ الروسي لديه مدى أقل والرأس الحربي أصغر ولكن القدرة على مقاومة أقوى ضد الاشراك الخداعية.

ويوجد في هذا الصاروخ جنيحات أربعة في المقدمة بخلاف سام 7 و14 الذي يحتوي على دفتين.

تم انتاجه: 1983 م.

الوزن كاملا: 17.9 كغ.

الوزن: 10.8 كغ.

الطول: 1.54 متر.

المدى: 5.2 – 6 كم.

الارتفاع: 3.5 كم.

القطر: 72 ملم.

الرأس الحربي: 1.7 كغ والمادة المتفجرة 390 جرام.

السرعة: 800 م/ث، حوالي 2.3 ماخ.

العين الباحثة يمكنها استيعاب طول موجي من 1.5 ميكرومتر إلى 2.5 ميكرومتر، ومن 3 ميكرومتر إلى 5 ميكرومتر.

احتمال إصابة الهدف بهذا الصاروخ عندما يكون غير محمي بالإجراءات المضادة 30-48% وعندما يكون محميا بالإجراءات المضادة 24-30%.

ووجدت في تقرير آخر عن الصواريخ باسم MaNPaDS Aterrorist threat to clivilian aviation أن نسبة الإصابة المدعاة لهذا الصاروخ هي ما بين 45% إلى 63%.

مستعمل في عدة بلدان: أرمينيا، بيلاروسيا، البرازيل، بلغاريا، مصر، فنلندا، جورجيا، هنغاريا، اندونيسيا، الهند، إيران، كازاخستان، مقدونيا، مينامار، ماليزيا، المكسيك، المغرب، منغوليا، ، البيرو، روسيا، سنغافورة، صربيا، سيريلانكا، سلوفاكيا، كوريا الجنوبية، سوريا، تايلند، تركيا، أوكرانيا، فينزويلا، فيتنام، زمبابوي.

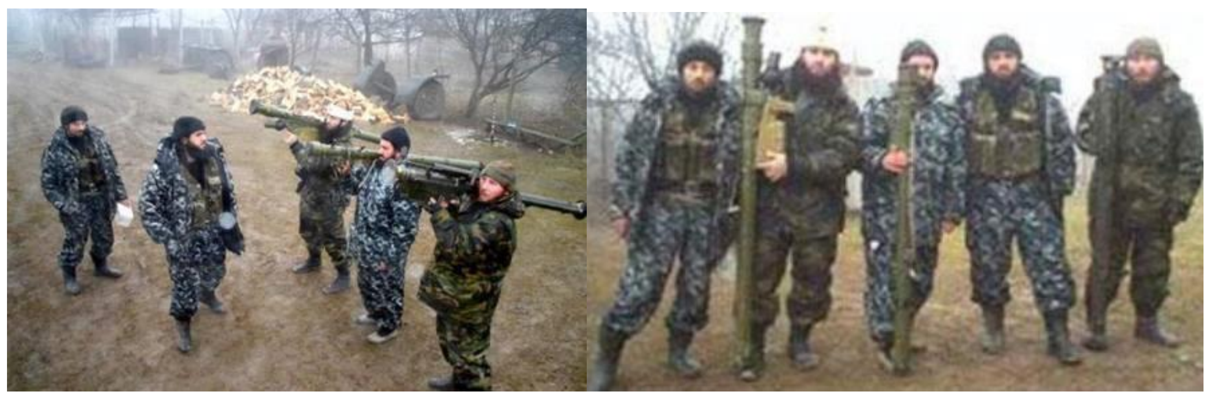


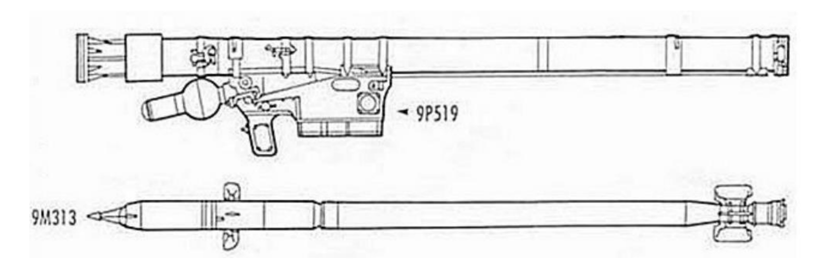




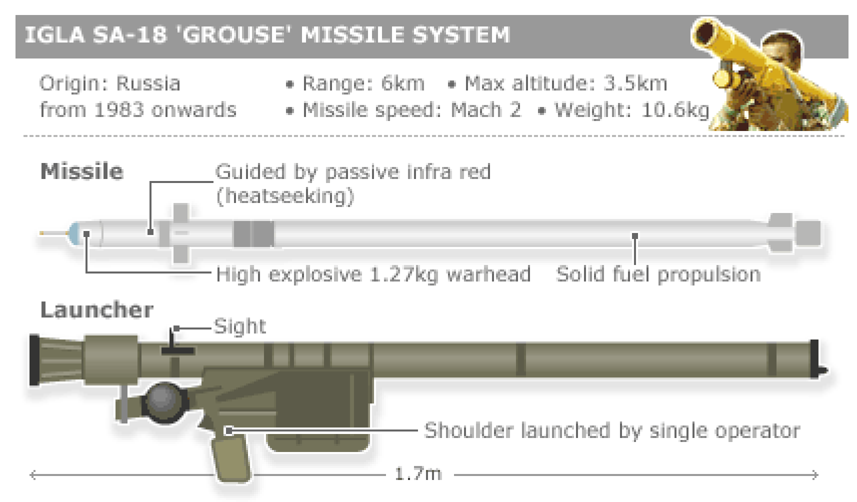


czeczenia.blog.onet.pl




9P519
9M313



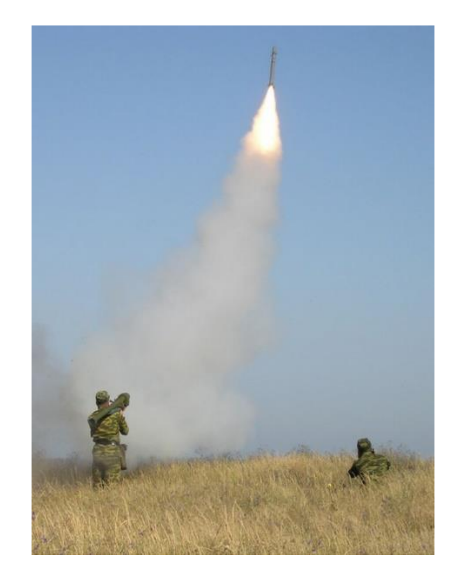

IGLA SA-18 'GROUSE' MISSILE SYSTEM
Origin: Russia
from 1983 onwards
• Range: 6km • Max altitude: 3.5km
• Missile speed: Mach 2 • Weight: 10.6kg
Missile
Guided by passive infra red
(heatseeking)
High explosive 1.27kg warhead
Solid fuel propulsion
Launcher
Sight
Shoulder launched by single operator
1.7m


SA-18 (U)
UNCLASSIFIED
Launch Tube
UNCLASSIFIED
Missile
UNCLASSIFIED
Gripstock
UNCLASSIFIED
Battery Coolant Unit (BCU)
UNCLASSIFIED
Eject Motor

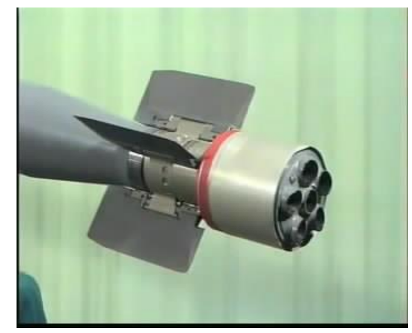

Mujaahidiinta Al-shabaab


Mujaahidiinta Al-shabaab













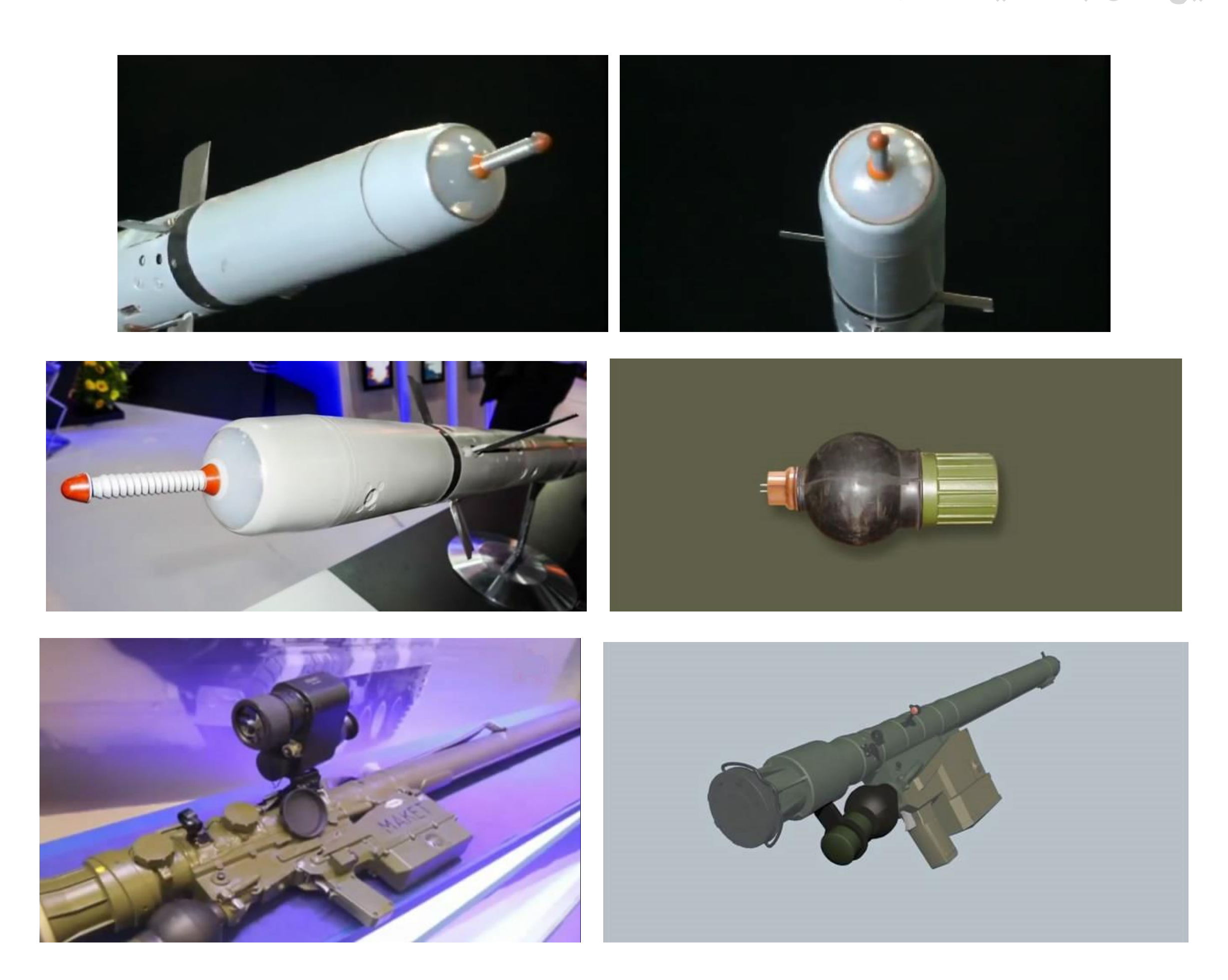


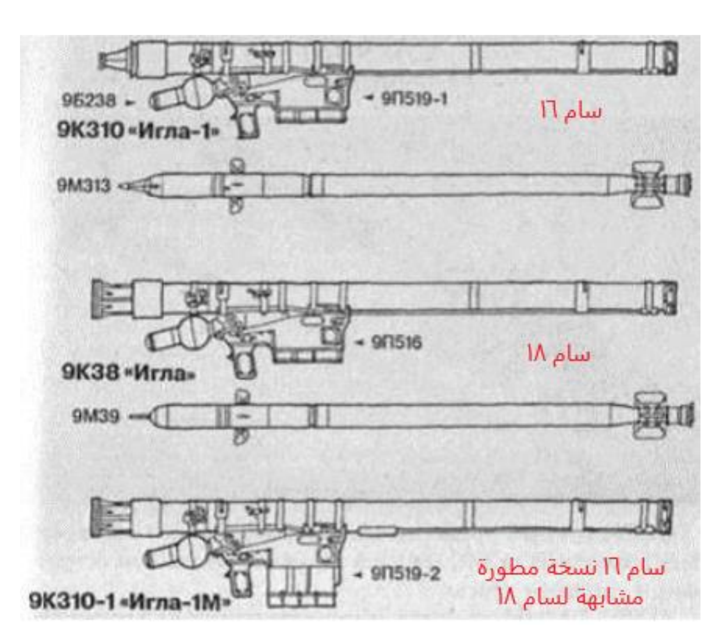




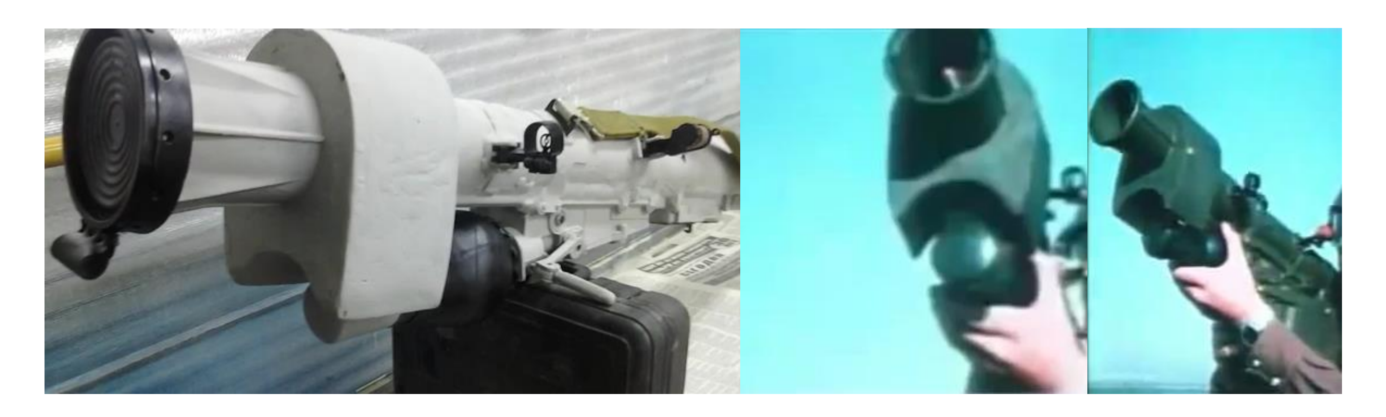








شكل آخر للسام 18:



سام 24 SA-24/ 9K338 Igla-S

وهذا أعلى أنواع السام المحمول على الكتف تم تطويره عام 2004 م، وقد زيد في وزنه ووزن الرأس الحربي، ومداه وارتفاعه.

الوزن: 19 كغ.

وزن الصاروخ: 11.7 كغ.

المدى الأقصى: 6000 متر.

الارتفاع: 3500 متر.

الرأس الحربي: 2.5 كغ، المادة المتفجرة 585 غرام.

والرأس الحربي ينفجر بالاصطدام المباشر وأيضا بالقرب من الهدف.

نسبة الإصابة: 50% إلى 75%.

تم تصديره لتسع دول.

وهذه صورة لهذا النوع غنمت من الجيش النصيري في الشام:





وهذه صور منوعة لهذا النوع:





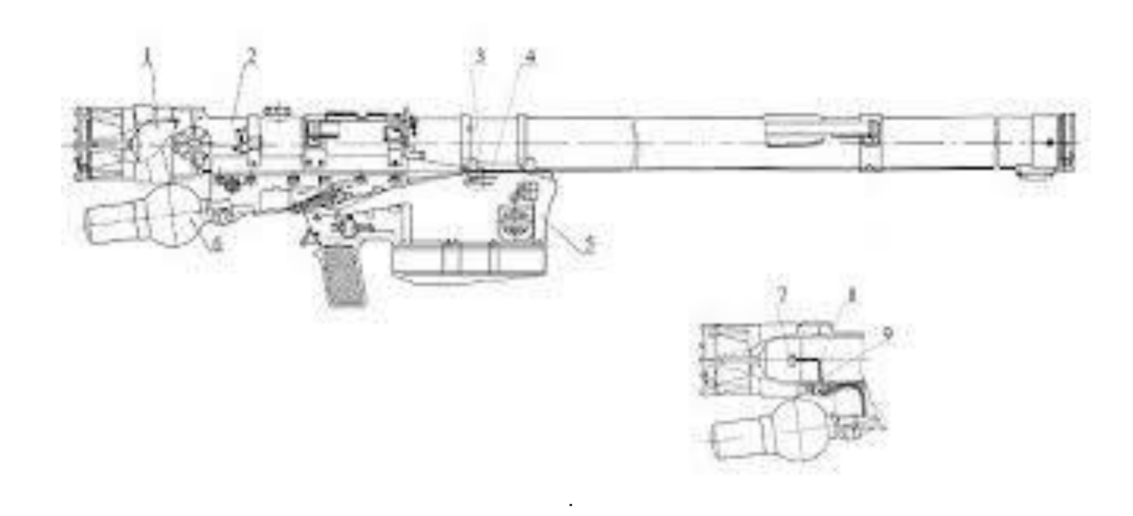





MISSILE
SYSTEM IGLA-SUPER


STRELETS


ARENA-E
Active Protection System
HRIZANTEMA-S
SHTURM-ATAKA


1
2
3
4
5
6
7
8
9



لاحظ الفرق بين سام 24 الزيادة في أعلاه قليلة بخلاف السام 18 الزيادة في أعلاه طويلة.

وهذه صور للعين الباحثة للسام 24 وكذا أجزاء الصاروخ من الداخل:



أنواع السامات من 16 إلى 24 عبر أجهزة المحاكاة التدريبية:



سام 25 9K333 Verba \ SA-25




МАКЕТ


nevskii-bastion.ru/index ВТС НЕВСКИЙ БАСТИОН фото: фильм КБМ АРМИЯ-2015



أنتج: عام 2011 م.

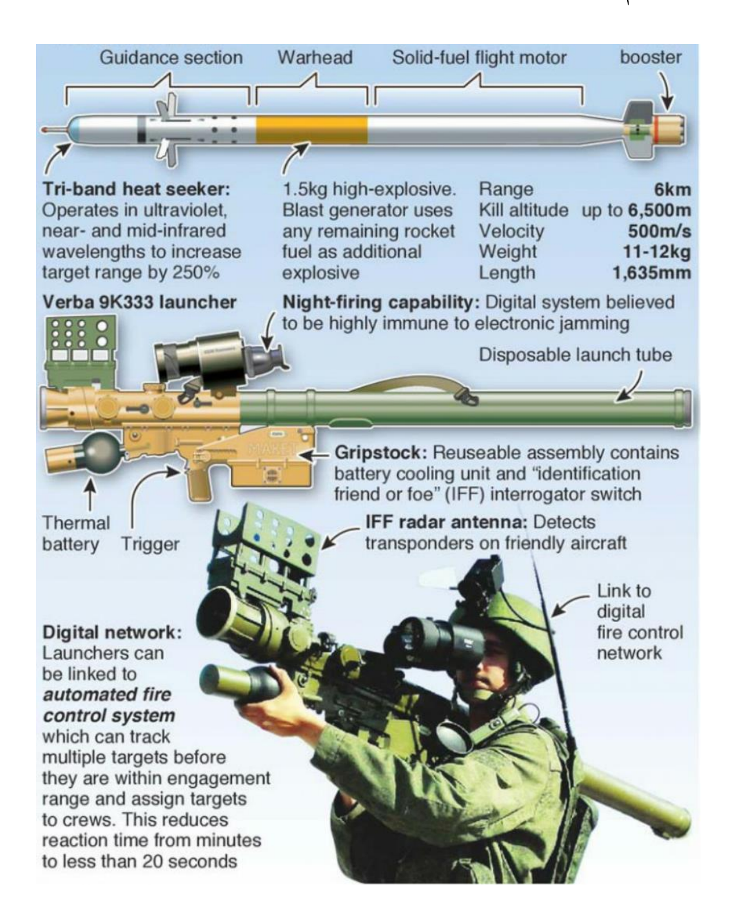
دخل الخدمة: 2015 م.

المدى: 6500 متر.

الارتفاع: 3500 متر.

الوزن: 17.25 كغ.

التوجيه: باحثها متعدد الأطياف، فيه ثلاث متحسسات باحث الأشعة تحت الحمراء وباحث فوق البنفسجية وباحث نصف أشعة تحت الحمراء، وهذا يعطيها فرصة أكبر في تحييد الشعلات الخداعية وكذا أشعة الليزر الخادعة، بخلاف سام 24 ففيه متحسسان اثنان فقط.



وهذه صور لإطلاق صاروخ على هدف تجريبي:







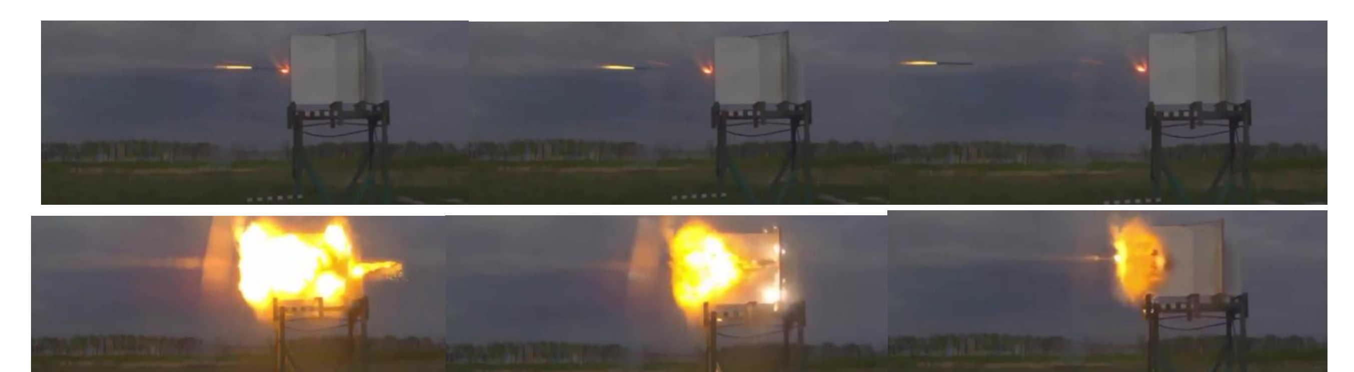
إطلاق بصاروخ سام 25:







صاروخ سام 25 وهو يصطدم بهدف تجريبي ويظهر الانفجار الذي يحدثه الرأس الحربي:







ولا زالت هناك أرقام تسلسلية للسام:

أما سام 1- 4 فهذه صارت سامات عديمة النفع الذي يعمل منها الآن هو سام 7 و 5 و 6 .

قد يظن الظان أن سام 6 أقل من 7 وهذا ليس بصحيح، فهذه صورة سام 6:



بعض إصابات صاروخ سام للأهداف

هذه مجموعة صور لبعض إصابات نماذج السام لأهدافها:




إصابة
الهدف



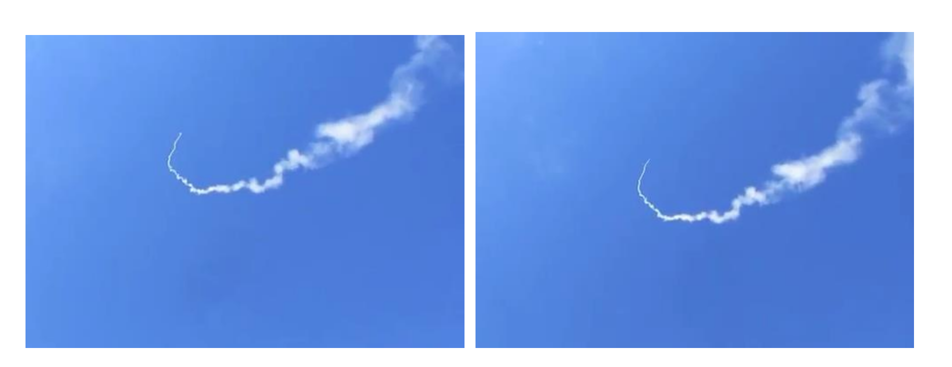
إسقاط طائرة عمودية في العراق بصاروخ كتف:

الصاروخ وهو متوجه نحو الطائرة

إسقاط طائرة في الشام:



لحظة إصابة الصاروخ للطائرة:



إسقاط طائرة أخرى:

إسقاط طائرة عمودية في الشام:





وهذا لسام 18 وهو يصيب هدف تدريبي ويظهر فيه أنه يرتفع عاليا ثم يعود للانخفاض والانقضاض على الهدف من الأعلى:

▪ الإجراءات المضادة للصواريخ الحرارية المحمولة على الكتف (Infrared countermeasure)

والإجراءات المضادة للإجراءات المضادة (Counter-countrmeasures)

هناك إجراءات مضادة للسام وللصواريخ الحرارية بشكل عام:

1. تقنية IRCM principles:

وهذه التقنية تقوم على إصدار حزمة إشعاع تحت الحمراء عبر الليزر بكثافة أعلى من الهدف فتغمر بذلك إشعاع الهدف وتغطي عليه فتلتقطها العين الباحثة فيحجب هذا الإشعاع ما يصدره الهدف من الاشعة ويضيع القفل على الهدف من قبل العين الباحثة كما أنها تزود العين في نفس الوقت بنماذج تسيير خاطئة من أجل أن تحرف الصاروخ عن الهدف فينحرف الصاروخ وينكسر عن الهدف، وهذه فكرة لعمل التقنية من أحد المذكرات التي تكلمت عنها:



وبالطبع أن الليزر الصادر لن يكون عاملا على الدوام وإنما عند وجود تحذير أو تهديد بوجود الصاروخ، ولهذا تم إضافة تقنية أخرى لتحذير وإنذار الطيارين عند وجود تهديد تدعى Missile Warning System

(MWS) سواء نموذج (AN/AAR-54) أو نموذج (AN/AAR-57) تقوم بذلك حتى يتم اتخاذ إجراء الليزر.

ويكون ذلك عبر أحد ثلاثة أمور:

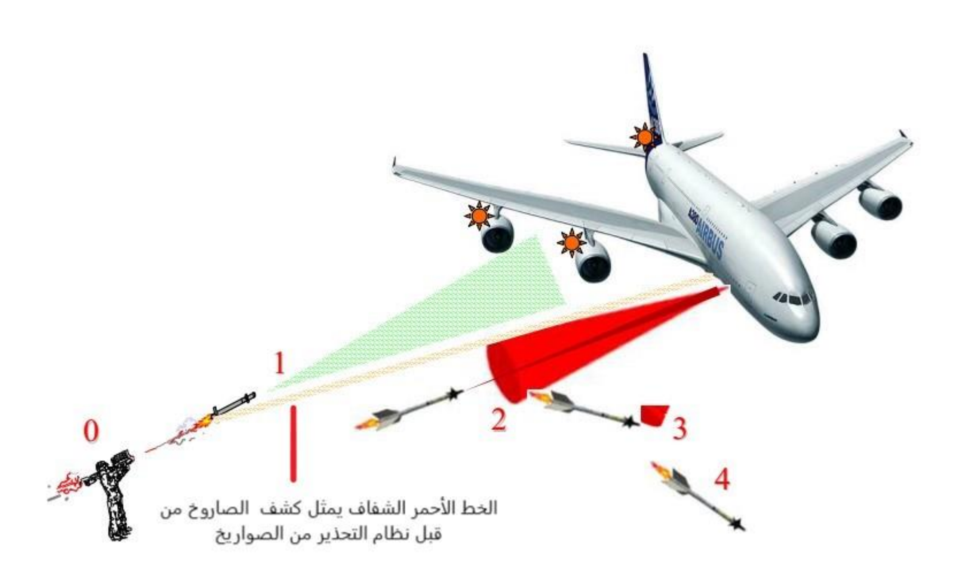
اكتشاف الصاروخ عبر الرادار.

اكتشاف الصاروخ عبر الأشعة تحت الحمراء.

اكتشاف الصاروخ عبر الأشعة فوق البنفسجية.

فإذا تم رؤية الصاروخ عبر هذا الباحث فإنه يعطي إشارة بوجود تهديد، وهذه صورة لأحد الأنظمة التحذيرية:

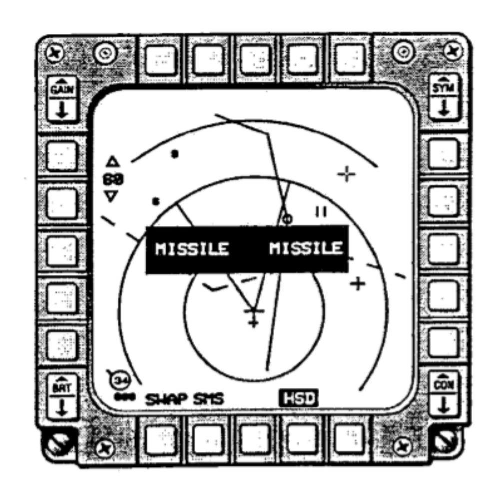




وهذا جهاز شاشة عرض للتهديد القادم إلى الطائرة:



وهذا رسم لشاشة إنذار ويظهر فيها الإنذار بوجود صاروخ (MISSILE):



وبالنسبة ولكل كاشف من هذه الكاشفات مميزات وسلبيات، فمن مميزات كاشف الرادار أنه يستطيع تحديد مسافة وسرعة الصاروخ، ولا يعتمد على محرك الدفع الذي يحترق، وأقل حساسية للأحوال الجوية، ومن سلبياته أن قدرة كشفه للصواريخ الصغيرة محدود ويمكن أن يؤدي ذلك إلى تأخر في اتخاذ الاجراء المضاد كالشعلات ونحوها، وكذا لا يستطيع كشف الاتجاه بدقة من اجل توجيه أشعة الليزر على الصاروخ، وكذا معرض للإنذارات الكاذبة بوجود مصادر أخرى ترسل ذبذبات، ويمكن أن يسبب تداخل في رادارات الملاحة الجوية الأخرى وهو أكثر صعوبة من الأنظمة الأخرى.

وأما كاشف الاشعة تحت الحمراء فإنه يستطيع الكشف عند ارتفاع الصاروخ عاليا عن الأرض لأن الخلفية الأرضية تسبب مشكلة في كشف الأشعة تحت الحمراء لاحتوائها على الحرارة والضوء، فيضعف عن كشف الصاروخ في ارتفاع منخفض، ولهذا نسبة الإنذار الكاذب لديه مرتفعة بحكم وجود الخلفية الأرضية التي تحوي

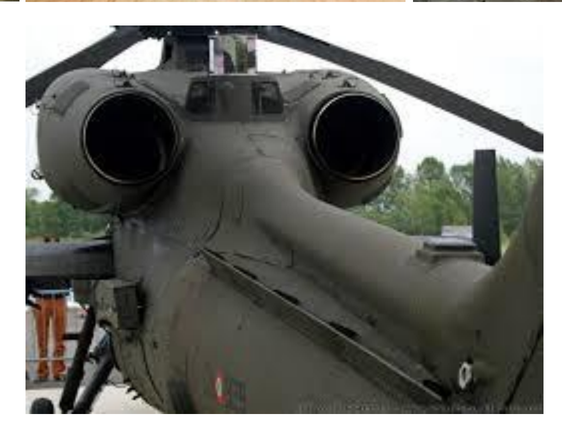
الأشعة تحت الحمراء، وكذا في حال وجود الماء على المستشعر والعدسة ولو قليلا أو كان بين الصاروخ والمستشعر شيء من الرطوبة والماء فإنه يضعف عن الاستشعار، ولا يزود معلومات عن المدى والمسافة.

وأما بالنسبة لكاشف الأشعة فوق البنفسجية فإنه يستطيع التغلب على تأثير الخلفية الأرضية وأشعة الشمس المنعكسة، ولهذا الإنذار الكاذب أقل بكثير من سابقه، وله وقت رد سريع ضد اطلاق الصواريخ القريبة، وهو نظام أسهل من الرادار والأشعة تحت الحمراء، ولكن حتى يكتشف الصاروخ لابد لمحرك الدفع أن يحترق بدرجة حرارة عالية ، ولا يستطيع التزويد بمعلومات المدى للصاروخ.

وهناك نماذج لهذه تقنية IRCM منها نموذج AN/ALQ-144 وهذه صورة لهذا النموذج وهو مركب على طائرة:







وهذا النظام يستخدم في المروحيات، وقد تم تطوير هذا النموذج لاحقا ليظهر نموذج AN/ALQ-147 وبعده نموذج AN/ALQ-157 واستعمل هذا النظام في المروحيات والطائرات الكبيرة وهذه صورة له:



بدأ تطوير هذا النوع من التقنية المضادة للصواريخ الحرارية في السبعينيات ودخلت الخدمة في الجيش الأمريكي في أوائل الثمانينات.

وهناك نموذج AN/AAQ-24 وهو يشمل على نظام تحذير ضد الصواريخ وكذلك ومعالج وأبراج ليزر للتشويش على الصواريخ وقد اختار الجيش الأمريكي هذا النظام للتركيب على طائرة سي 130 وبعض الطائرات العمودية، وهذه صور للنظام:



وهذه صورة للنموذج مع دعاية له:



وهذه صورة لنموذج آخر مركب على طائرة ومسجل عليها رقمه:



وهناك نموذج AN/ALQ-212 وهو مركب على مروحية التشنوك، وهذه صورة للنموذج مع نموذج تحذير التحذير من الصاروخ (AN/AAR-57):



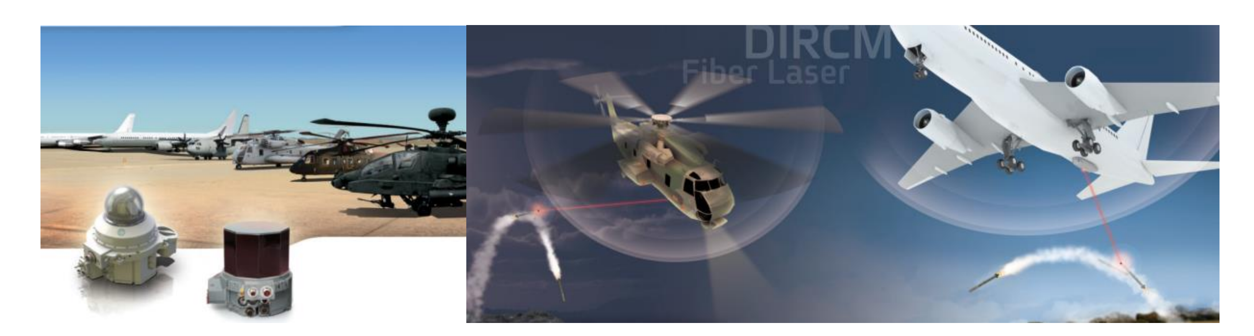
وهناك نموذج اسمه Northrop Grumman Guardian نظام جعل خصيصا للطائرات المدنية لحمايتها من الصواريخ المحمولة على الكتف، ويتم عبر تنبيه الطيارين عند وجود صاروخ متجه للطائرة ومن ثم

يتم تفعيل أشعة الليزر ضد الصاروخ وتقديم هدف خاطئ له لصرفه عن الهدف الحقيقي، وهذا يتم عبر جهاز يركب في أسفل الطائرة ويزن 250 كيلو جرام تقريبا ويكلف هذا الجهاز 1 مليون دولار.



وهناك نظام اسمه Flight Guard أو حارس الطيران، انتجته شركة إسرائيلية بعد عملية استهداف الطائرة الإسرائيلية في كينيا بصاروخ سام، وهو نظام يحتوي على رادار لكشف الصاروخ مع إجراء مضاد للصاروخ والذي يمكن أن يكون شعلات ضوئية أو حزم ليزرية.

وهذه صور لنظام إسرائيلي آخر انتجته شركة إسرائيلية ومركب على بعض الطائرات الإسرائيلية التجارية:



ويحتوي النظام على نظام تحذير ضد الصواريخ، مولد ومشع ليزر، كاميرا حرارية لتتبع الصاروخ، نظام معالجة (ELU).

وهناك نظام "Sukhogruz" الروسي الموضوع على طائرات السوخوي الروسية وهذه صور لأجزاء النظام:



Active jamming radar



Laser countermeasures equipment





Multi-purpose control indicator panel



Control device



Irradiation warning radar



Optronic countermeasures equipment



UF locator

وهناك نظام "ITT's CIRCM " المستخدم في الجيش الأمريكي على مروحيات UH-60 وهذه صورة للنظام وهو مركب على المروحية:



ولكن في الحقيقة مع تطور الصواريخ المحمولة على الكتف وتطوير قدرات العين الباحثة في التمييز أصبحت هذه التقنيات أقل فعالية ضد الصواريخ، فهذه الإجراءات كلها مع المشاعل الحرارية ليست فعالة بنسبة عالية وخاصة بالنسبة للصواريخ قصيرة المدى، لأننا كما سبق ذكرنا أن الفارق الزمني بين إطلاق الصاروخ ووصوله لهدفه يقل عن خمس ثواني في معظم الحالات، مما لا يدع فرصة لقائد الطائرة باتخاذ إجراءات مضادة، بالإضافة إلى أن الصواريخ الحديثة والأجيال الأخيرة متطورة بحيث تقلل من فعالية هذه الإجراءات، وهذه الإجراءات الجديدة ضد الصواريخ لا تقلل سوى نسبة تتراوح بين 6-18% من احتمال إصابة الهدف.

فمثلا هناك في هذه الصواريخ المتطورة ما يسمى بالإجراءات المضادة للإجراءات:

Counter-countrmeasures (IRCCM) ومن خلال هذه يتم التمييز بين الأهداف الحقيقة والأهداف الخداعية، وذلك عبر عدة طرق:

الطريقة الأولى: التغير في نسبة الكثافة بين الهدف الملاحق الرئيسي وبين الشعلات الضوئية والأشراك الخداعية، حيث أن كثافة الهدف تزيد بشكل تدريجي، وأما الشعلات الضوئية فهي مصممة أصلا للوصول إلى كثافة بالغة الذروة بسرعة عالية لحماية الطائرة في أقصر وقت، وهذا الفرق في نسبة الكثافة أدى إلى إيجاد مميز بين الهدف والشعلات الضوئية.

بمعنى أن ارتفاع الطاقة في الهدف تكون زيادة تدريجية، وأما الشعلات الحرارية فإنها ترتفع طاقتها بشكل حاد وسريع وخلال وقت قصير وهذا يعطي مميز لهذه الشعلات عن الطائرة.

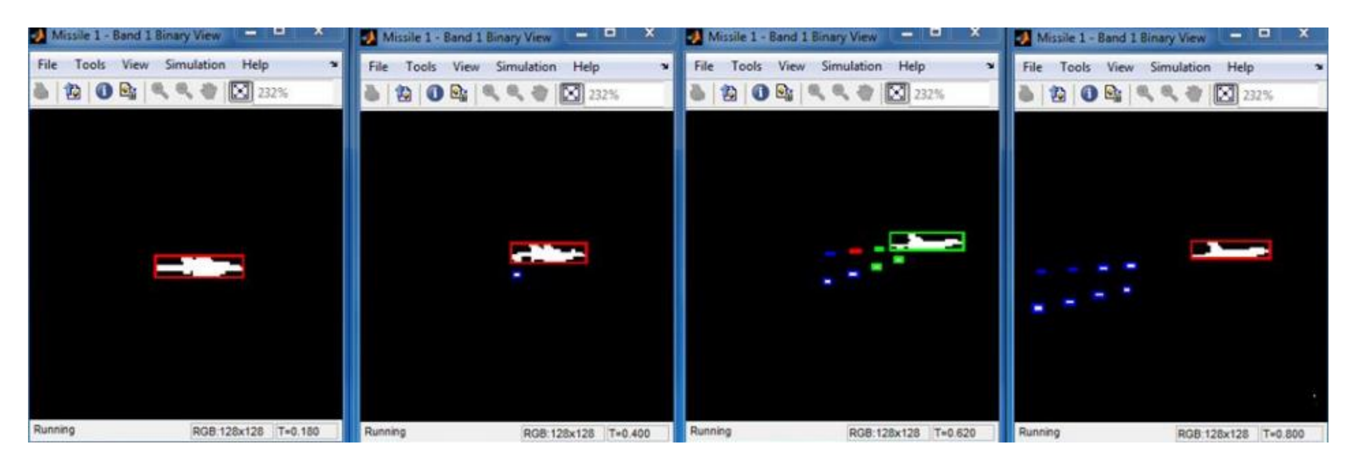
الطريقة الثانية: التغير في الارتفاع وزاوية السمت بين الهدف الملاحق الرئيسي والشعلات الضوئية، وهذا يؤدي بدوره إلى تمييز الهدف عن الشعلات الضوئية.

الطريقة الثالثة: التمييز الطيفي، وذلك في العين الباحثة الثنائية الأبعاد، فيمكنها رؤية المشهد بلونين مفترقين من الطيف، ثم يقارن الباحث نسبة التوزيع الطيفية للأهداف المختلفة، فإذا كان الهدف لا يقبل نسبة معايير اللونين، فإنه يصنف كشعلة ضوئية، وهذا كما يكون في سام 24، والتمييز الطيفي يكون عبر طول الموجة

والاختلافات بين الهدف وغيره فالطول الموجي للهدف يكون له مقياس والطول الموجي للمشاعل وغيرها له مقياس آخر.

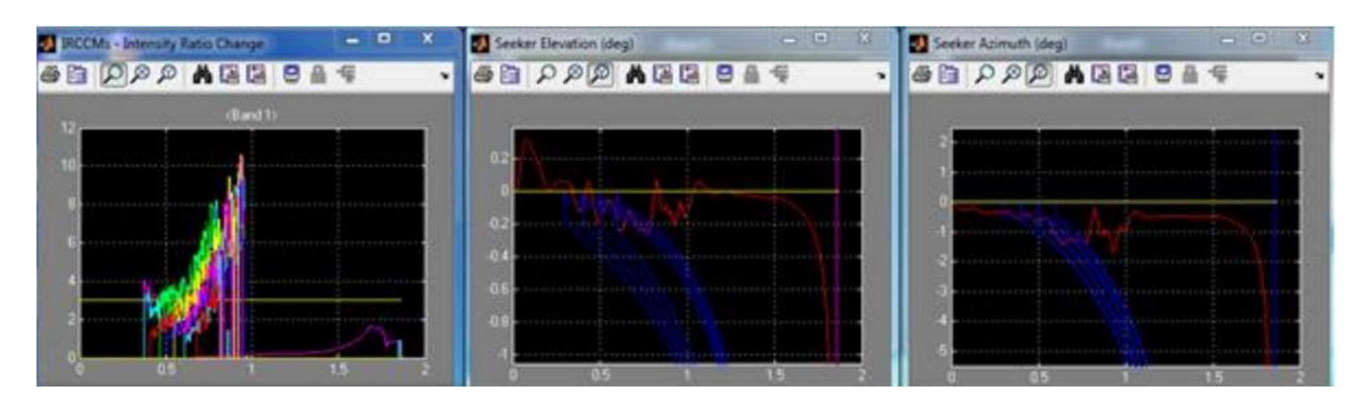
وذلك عندما يكون للعين باحثين أحدهما من نوع الاشعة تحت الحمراء، والثاني من نوع الاشعة فوق البنفسجية.

فمثلا في الشكل الأسفل يظهر كيف يتم متابعة الهدف ومعالجة ما يكتشف من الأهداف الخداعية والأجسام الجديدة عبر العين الباحثة وخوارزمية IRCCM يمثل اللون الأخضر الأجسام المكتشفة من قبل العين، واللون الأحمر رفض العين الباحثة لهذا الجسم واللون الأزرق يمثل أن هذا الجسم قد تم تمييزه أنه شعلة خداعية، ويكون هذا التمييز عبر قياس نسبة الكثافة ما بين الهدف الرئيسي والجسم المكتشف الجديد فإذا تجاوز الحد المعروف لدى العين تصنف الخوارزمية هذا الجسم بأنه شعلة ضوئية، ويظهر في هذا الشكل كيف تم رفض كل الشعلات الضوئية والتركيز على الهدف الرئيسي.

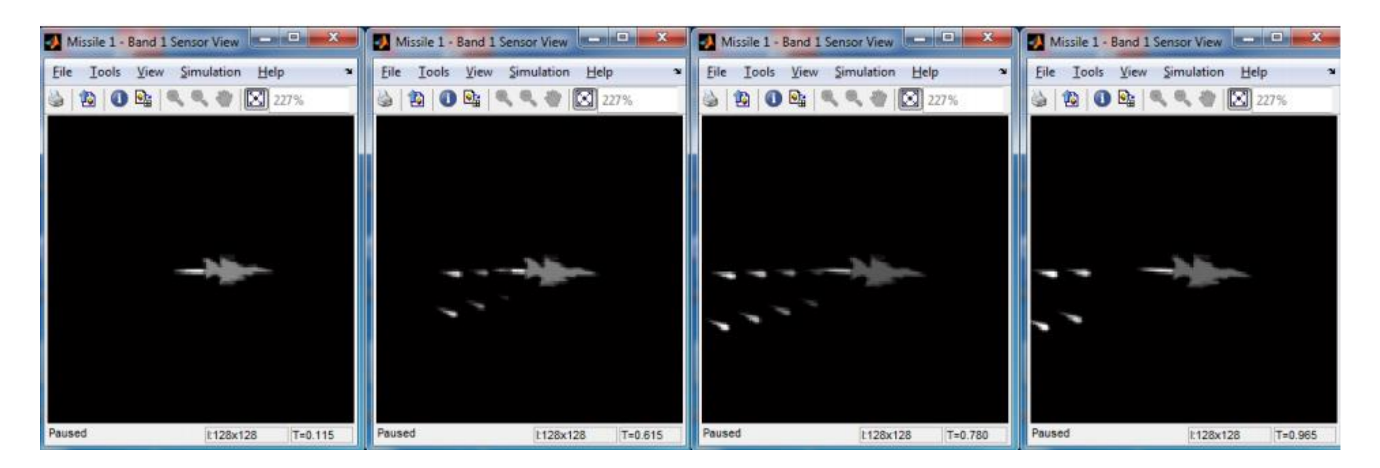


ويظهر في الشكل التالي كيف تم تمييز هذه الأجسام الجديدة على أنها شعلات ضوئية، ففي الصورة من على اليسار يظهر الخط الأصفر كحد خوارزمي للهدف الرئيسي وتظهر الشعلات الضوئية بالألوان الأخرى وهي تتجاوز هذا الحد عبر الفرق في نسبة الكثافة فيستطيع التمييز بينها بهذا الحد الخوارزمي، ويتم رفض هذه الشعلات والاستمرار في متابعة الهدف، وفي الصورة الوسطى يتم التمييز بين الهدف والشعلات الضوئية عبر قياس الارتفاع فيظهر الخط الأصفر كحد خوارزمي للهدف وتظهر الخطوط الزرقاء كشعلات ضوئية مبتعدة

عن هذا الخط، ويظهر اللون الأحمر للعين الباحثة، فتظهر أولا أنها تابعت الشعلات الضوئية وانخفضت معها معها قليلا حتى إذا ما ابتعدت هذه الشعلات عن الخط الأصفر تم تمييزها من قبل العين الباحثة فرفضتها وعادت في ملاحقة الهدف، وفي الصورة الثالثة على اليمين يظهر الاختلاف في زاوية السمت بين الهدف والشعلات الضوئية فيظهر الخط الأصفر كحد للهدف والخطوط الزرقاء للشعلات الضوئية والخط الأحمر للعين الباحثة ويظهر رفضها للشعلات الضوئية للاختلاف في زاوية السمت.

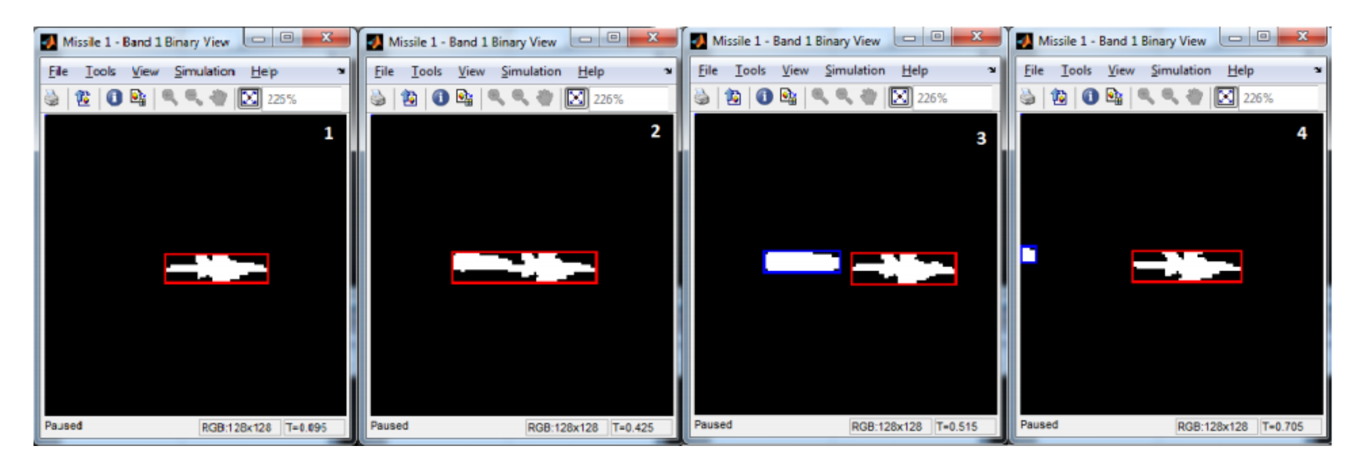


وهذه صورة للهدف والشعلات بدون تمييز:

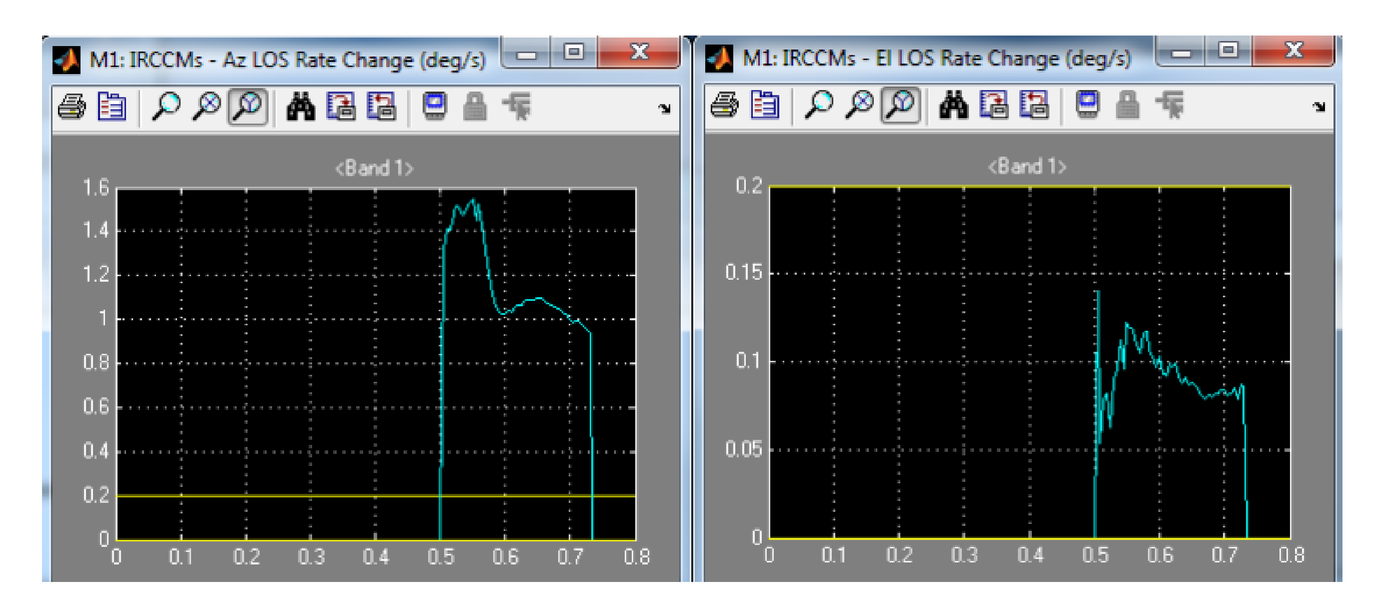


ويظهر في الصور التالية اختبار في حال قامت طائرة بإطلاق شعلة ضوئية كبيرة في موضع واحد، فيظهر في الصورة الثانية من على اليسار كيف أن العين جعلت الشعلة الضوئية عند خروجها والهدف رئيسيا هدفا واحدا في البداية لأن الهدف والجسم الرئيسي تغير في الطول والعرض والحجم، حتى إذا ما انفصلت الشعلة الضوئية عند الهدف كما في الصورة الثالثة قامت العين (معالج IRCCM) بقياس الارتفاع وزاوية السمت

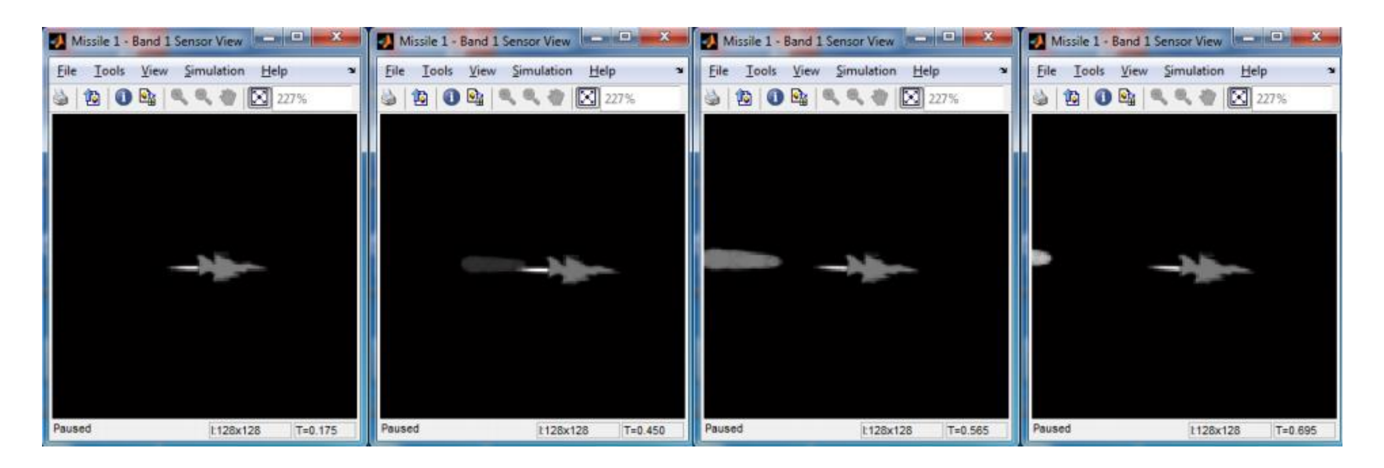
بين الهدف وبين الشعلة الكبيرة، ثم ميزت الفارق بينهما وأن الثانية هي شعلة ضوئية فرفضتها ويظهر ذلك بالخط الأزرق، واستمرت في ملاحقة الهدف كما في الصورة الرابعة على اليمين.



ويظهر في الشكل التالي أن حد الهدف في زاوية السمت والارتفاع 0.2 درجة/ث ويظهر بالخط الأصفر، ووصلت الشعلة الضوئية إلى زاوية 1.6 درجة/ث بينما في الصورة الثانية على اليمين يظهر أن ارتفاع الشعلة الضوئية لم يصل لارتفاع الهدف عند 0.2.



وهذه صورة للهدف والشعلة بدون التمييز:



ومصدر ما سبق هو دراسة عن مدى فعالية الشعلات الضوئية ضد صواريخ الأشعة تحت الحمراء:

Expendable Countermeasure Effectiveness against Imaging Infrared Guided Threats

وقد سبق وأن ذكرنا أن الأنظمة التحذيرية في الأصل قد تعطي إنذارات كاذبة للطيارين ولهذا فبعض الطيارين يقوم بإغلاق هذا الجهاز لأجل هذه الإنذارات الغير صحيحة ومن ثم فإن المنظومة كلها لا تعمل.

وللمعلومية فليس هناك تقنية تقوم بكشف الصاروخ قبل أن يطلق كما يتوهمه البعض، فالعدو لا يمكنه كشف الصاروخ حتى يتم اطلاقه ويسير، لكن ما يمكن هو أن يكتشف الطيار بالرؤية البصرية فقط وجود صاروخ عبر رؤية القاذف والرامي.

وهذه صور لعدة نماذج مختلفة من هذه التقنية:










2.المشاعل الحرارية أو البالونات الحرارية Flare

تتكون المشاعل عادة من مواد متوهجة معتمدة على المغنيسيوم أو الامونيوم او الفسفور الأحمر أو أي معدن آخر حارق ساخن، مع درجة حرارة احتراق مساوية أو أكثر سخونة من عادم محرك الطائرة، والهدف هو جعل صواريخ الأشعة تحت الحمراء الموجهة تسعى إلى ملاحقة الحرارة الصادرة من التوهج بدلا من محركات الطائرة.

الصواريخ الموجهة بالأشعة تحت الحمراء صعبة الكشف بخلاف الصواريخ الموجهة بالرادار، فإن هذه الصواريخ لا تبعث موجات رادارية تقبل بكشفها كما أنها تعتمد في الأصل على الرؤية البصرية، وفي غالب الأحوال على الطيارين أن يعتمدوا في كشفها على دخان الصاروخ عند إطلاقه لكشفه من قبل المساعدين وإبلاغهم، وأنظمة كهروبصرية متقدمة أكثر يمكن أن تكشف عمليات إطلاق الصواريخ آليا من الاشعاعات الحرارية المتميزة، وبعض الأنظمة في إصدار المشاعل تكون آلية وبعضها تكون عبر الرمي اليدوي.

والصواريخ الموجهة بالحرارة المتقدمة متطورة في الداخل من الالكترونيات التي تساعد على التمييز بين المشاعل الحرارية والاهداف مما يقلل فاعلية المشاعل الحرارية.

وهذه المشاعل تحترق بدرجات حرارية عالية تبلغ آلاف الدرجات التي هي أحر بكثير من عادم محرك نفاث، والعين الباحثة تبحث عن الأشد حرارة، وبناء عليه تم تطوير الصواريخ المتقدمة بحيث تمتلك الحساسية الطيفية التي تميل الى الاشعاعات الخارجة من الطائرة وترفض المصادر الأخرى، وهذا جعل التطور يواكب أيضا المشاعل فتم تطويرها لتجاري وتشابه الاشعاعات الخارجة من الطائرة.

من عيوب المشاعل الحرارية كإجراء احترازي هو أن وقتها قصير وبذلك عندما تطير الطائرة لوقت أطول خصوصا في المروحيات التي قد تطول مهمتها فإنها تحتاج إلى عدد كثير من تلك المشاعل وهذا يصعب تنفيذه، ومن ثم استدعى ذلك تطوير إجراء آخر يدوم بقاؤه أطول من تلك المشاعل ومن ذلك التقنيات السابقة التي تكلمنا عليها.

صورة لطائرة عمودية وهي تلقي مشاعل حرارية في النهار:



صورة لطائرة عمودية تلقي مشاعل حرارية في الليل:



طائرة ميج 21 تطلق مشاعل حرارية من خلفها:



واستهداف مقدمة الطائرة له ميزة وهي تحييد المشاعل الحرارية حيث أنها تكون في خلف الطائرة بحكم تقدم الطائرة إلى الامام.

كما أن مقدمة الطائرة وقوس الأجنحة الامامي حرارتهما مرتفعة نتيجة الاحتكاك بالهواء بسرعات عالية كما سبق.

طائرة بي 52 وهي تلقي مشاعل حرارية كثيفة:

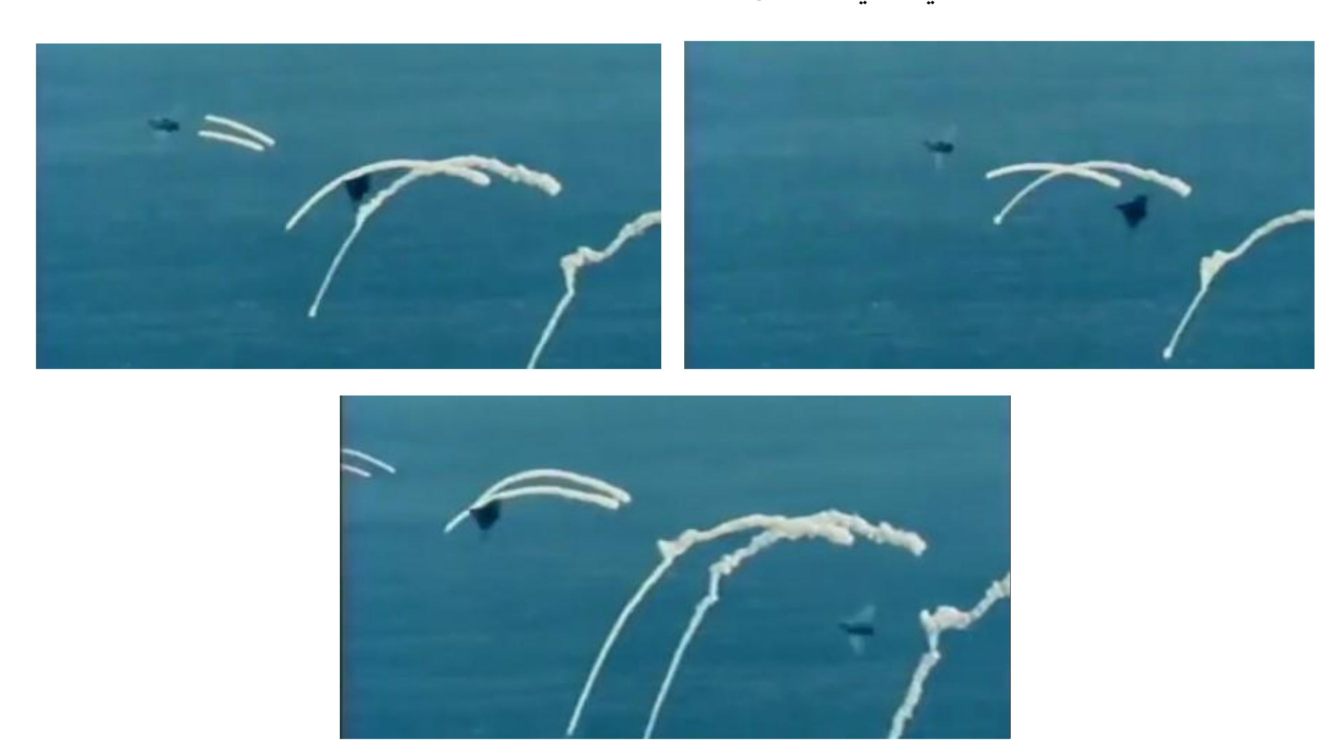




وصورة أخرى لطائرة عسكرية وهي تلقي تلك المشاعل:



صورة لمجموعة طائرات مقاتلة وهي تلقي مشاعل حرارية:



صورة لمشاعل حرارية في الهواء:



صورة لمقاتلة إف 15 وهي تلقي مشاعل حرارية:



صورة حرارية لطائرة تطلق مشاعل:



صور لمشاعل حرارية تطلق بكثافة:



إصابة طائرة من الأمام بصاروخ سام 18 مع وجود مشاعل حرارية:





الصاروخ وهو مقبل على الطائرة من الأمام:

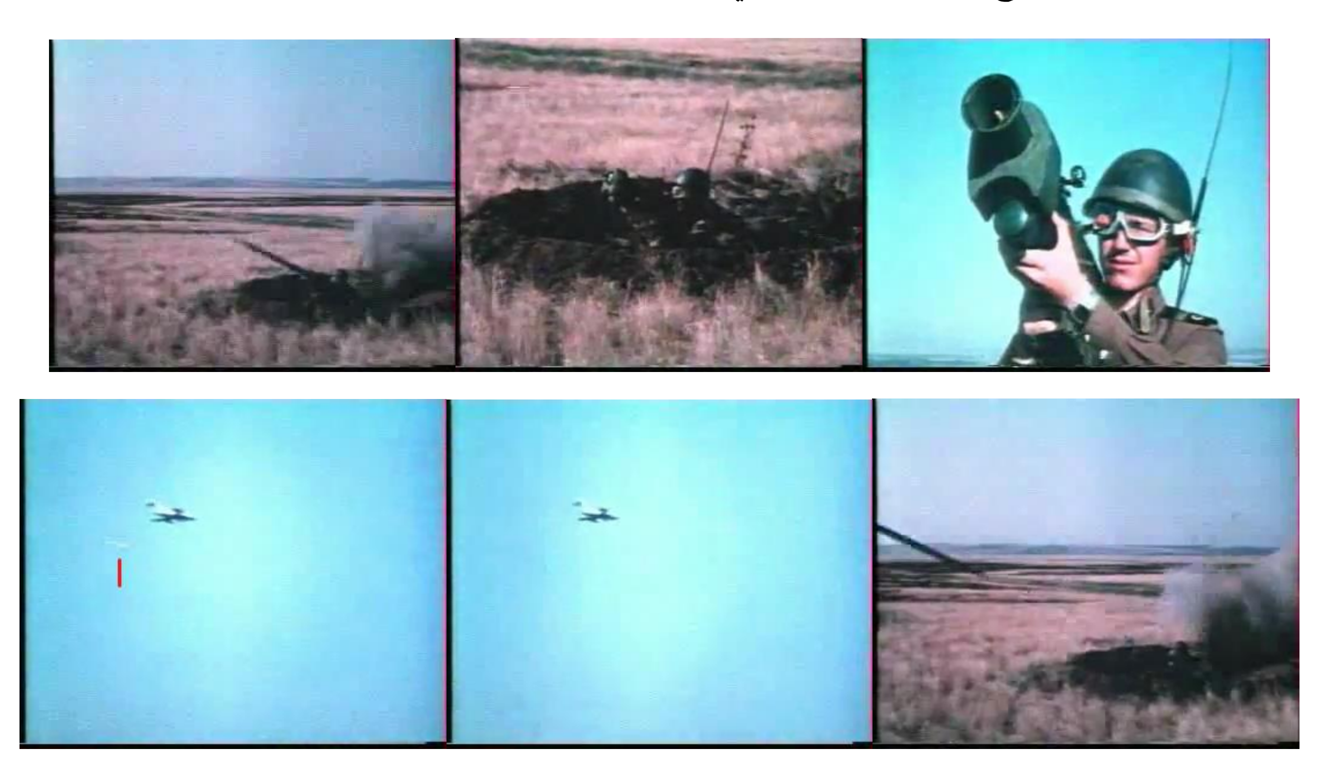


الصاروخ يصيب الطائرة:





وهذه صور لإصابة صاروخ سام 18 لطائرة وهي تطلق مشاعل أيضا:



صناديق مشاعل حرارية التي تركب في الطائرة:



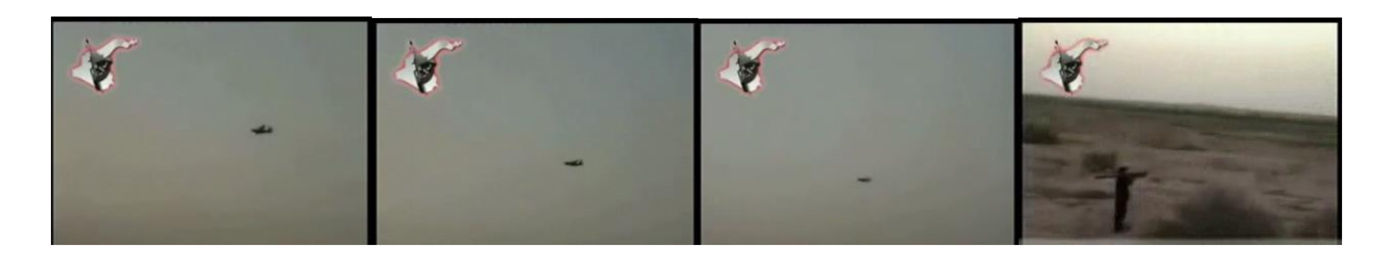
تركيب مشاعل حرارية على طائرة:



وهذه صورة لأماكن تواجد المشاعل الحرارية في طائرة AMX-A1 وطائرة C-130:



وخلال متابعتي لفيديوهات استهداف الطائرات بصواريخ الكتف، استوقفني فيديو يظهر فيه طائرة سي 130 وهي تستهدف في العراق بهذه الصواريخ ، وكانت الطائرة في طريقها للهبوط فلما تم إطلاق الصاروخ من قبل المقاتلين للطائرة بعد إدبارها مباشرة أخذت تلقي المشاعل الحرارية آليا، وهذه صور للطائرة وهي مقبلة وتنزل تدريجيا من أجل الهبوط:

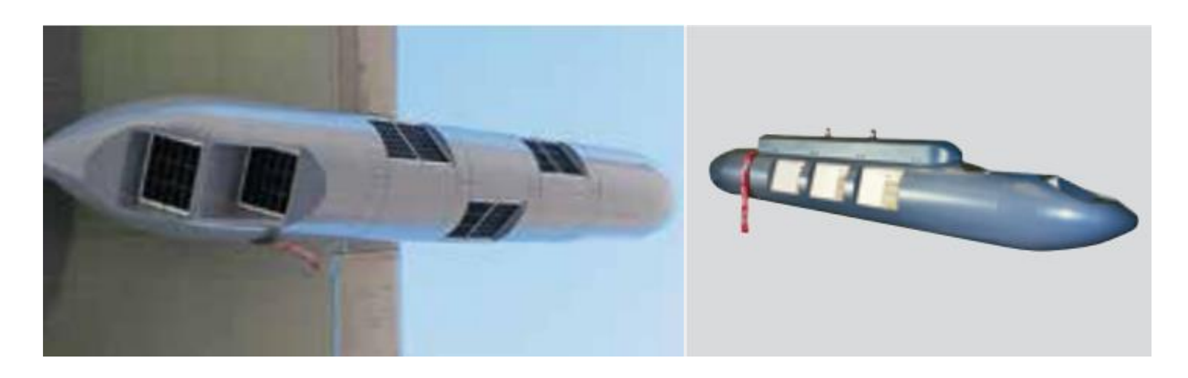


الطائرة في حال إدبارها وبداية استهدافها بالصاروخ:

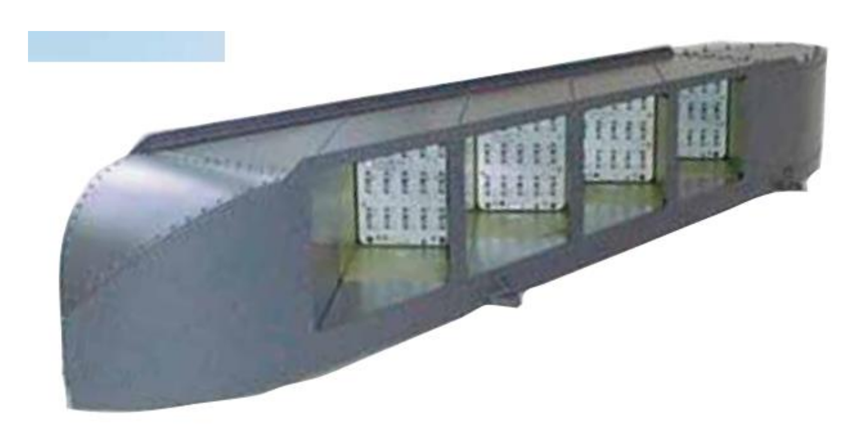
وهذه صور للمشاعل الحرارية مع تقنية IRCM في طائرة هيلكوبتر:



وهذه صورة للمشاعل مع نفس التقنية تركب على طائرة نقل:



وهذه صورة لمشاعل حرارية مع تقنية الكشف تركب على طائرة C-160:



وأخرى على طائرة نقل عسكرية مركبة على الجناح:

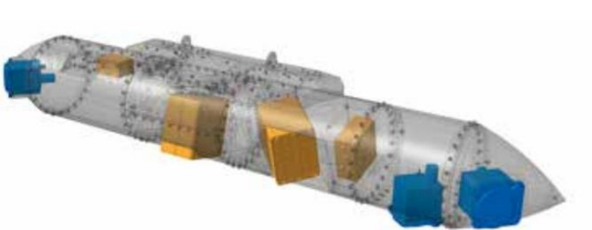


وصورة أخرى للمشاعل مع التقنية مركبة على طائرة F-16 المقاتلة:



وهذا مركب على طائرة تورنيدو:





أنواع الطائرات الجوية

أنواع الطائرات حسب المهمة (طائرات مقاتلة (متعددة المهام)، طائرات هجومية ومساندة، طائرات قاذفة، طائرات استطلاع، طائرات مكافحة الغواصات، طائرات نقل عسكرية، طائرات الصهاريج، طائرات الحرب الالكترونية، طائرات الإنذار المبكر والسيطرة الجوية، طائرات القيادة، طائرات مضادة للدروع، طائرات عمودية، طائرات مدنية، طائرات تدريب).

الطائرات الأمريكية:

الطائرات المقاتلة:



الطائرات العمودية:



طائرات النقل العسكرية:



:



الاواكس

الطائرات الروسية:

الطائرات المقاتلة:

ميج ٢٥

ميج ٢٩

ميج ٣١

ميج ٣٥

سوخوي ٢٧

سوخوي ٣٠

سوخوي ٣٢

سوخوي ٣٣







الطائرات الكبيرة:



الطائرات العمودية:





طائرأت أوروبية:



طائرات فرنسية:



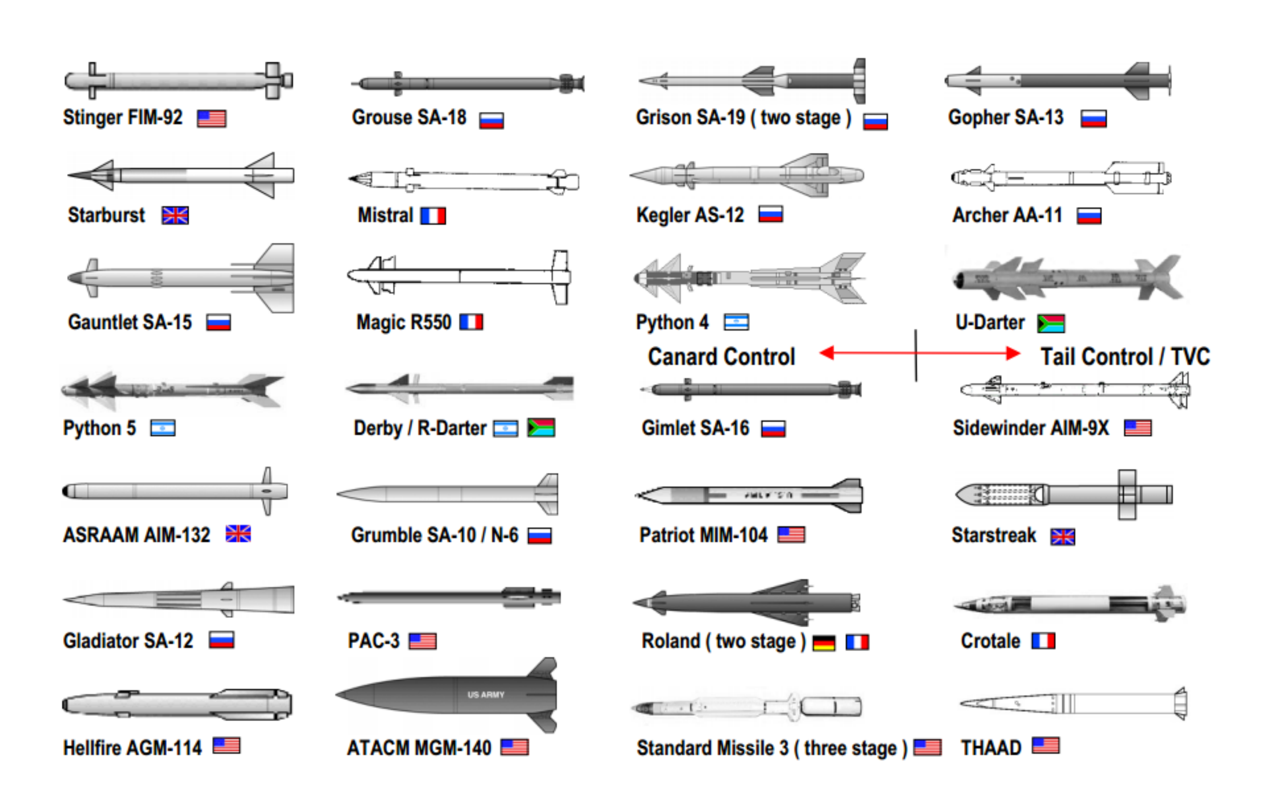


طائرات بريطانية:



طائرات سويدية:





الفهرس

بيت المقدس